



M010-2
2019/08/30



地絡方向継電装置

取扱説明書

LDG-81	LDG-81-DC
LDG-83	LDG-83-DC
LDG-83V	LDG-83V-DC
LVG-8	LVG-8-DC
LVG-8V	LVG-8V-DC



光商工株式会社

地絡方向継電装置の安全上のご注意

このたびは、地絡方向継電装置をお買い上げいただきありがとうございました。
地絡方向継電装置を取り扱われる前に、注意書をよくお読みの上で正しく取り扱われますようお願いいたします。
お読みになった後は、お使いになる方がいつでも見られるところに必ず保管してください。



安全上のご注意

- 濡れた手でさわらないでください。感電のおそれがあります。
- 制御電源は必要な時以外は切らないでください。
- 充電端子部に触れないでください。感電します。
- 不用意に地絡方向継電器 (LDG) の試験/復帰スイッチ、または地絡電圧継電器 (LVG) の最大値クリアー/試験スイッチを操作しないでください。遮断器に接続してある場合は停電します。
- 地絡方向継電装置のまわりに使用上及び点検上の障害になるものを置かないでください。
- 直射日光が当たるところでは銘板が変色、変形するおそれがあります。
- 必要な時以外、ユニットを抜かないでください。
抜く場合は制御電源を切り、零相変流器のk、l 端子を短絡してください。



施工上のご注意

- 誤った配線をするると地絡方向継電装置を損傷し出火するおそれがあります。
- 極性にご注意ください。誤動作、不動作のおそれがあります。
- 制御電源の誤配線にご注意ください。(例. 100V 端子に 200V を印加しないでください)
DC 電源の機種は、P1 端子が＋、P2 端子が－になります。
- 配線は必ず制御電源が切れていることを確認してから行ってください。
- 端子部外に電線の芯線が露出しないようにしてください。故障のおそれがあります。
- 前蓋は落としたり無理に衝撃を与えないでください。破損するおそれがあります。
- 地絡方向継電器 (LDG)、地絡電圧継電器 (LVG)、零相変流器 (ZCT)、零相蓄電器 (ZPC-9B)、零相電圧変換器 (CF-107V・107AV) 間の各配線 (信号線) には、2 芯シールド線、またはツイストペア線をご使用ください。配線の長さはなるべく短くしてください。
- 信号線が大電流と並行するときは、金属管に入れるなどして電磁遮蔽をしてください。
- 接地方法については、ZPC-9B、または CF-107V・107AV の y2 端子を必ず 1 点接地 (D 種接地) してください。
ZPC-9B の E 端子は必ず A 種接地に接続してください。
- 分割形 ZCT はシールド付ケーブル専用形です。
- ZPC-9B を使用する際は、高圧側絶縁電線の被覆を取り除いて接続してください。
- ZPC-9B の付属電線 CF-89 は必ずそのままでご使用ください。切りつめることや他の電線で延長することはしないでください。また、CF-89 のたるんだ部分は、高圧部より 70mm 以上離して固定してください。
- ZPC-9B の碍子 (EPD-2A) から変成器 (CF-71A) への配線はマーカーをご確認の上、行ってください。
- 高温、多湿、じんあい、腐食性ガス、振動衝撃など異常環境に設置しないでください。
- 感度試験用として盤の表面に ZCT の試験用 kt-lt 端子、及び ZPC-9B の T-E 端子を設けてください。
- 空き端子には、配線しないでください。
- 低圧側耐電圧試験時、ZPC-9B、または CF-107V・107AV の y2 端子の接地は浮かしてください。



点検上のご注意

- LDG の Z1-Z2、Y1-Y2、M-N の端子、及び LVG の Y1-Y2、M-N の端子には直接試験電圧・試験電流を印加しないでください。
- 月に 1 回程度、LDG の試験/復帰スイッチを試験側へ倒し、または LVG の試験スイッチを試験側へ倒して、動作の確認をすることをおすすめします。遮断器に接続してある場合は遮断しますのでご注意ください。
- 清掃は柔らかい布で乾拭きしてください。
- 活線状態で感度試験を行うと動作感度に誤差を生じるおそれがあります。

目 次

1. 構 成	4
2. 操作部	
2-1. 前蓋の開け方、及び閉め方	5
2-2. ユニットの抜き方	5
2-3. 地絡方向継電器 LDG-81, LDG-81-DC	6
2-4. 地絡方向継電器 LDG-83・83V, LDG-83・83V-DC	7
2-5. 地絡電圧継電器 LVG-8・8V, LVG-8・8V-DC	8
3. 計測表示	9
4. 自己診断機能	9
5. エラー表示	10
6. 協 調	
6-1. 時限(動作時間)協調	10
6-2. 感度(零相電流、零相電圧)協調	10
7. 試 験	
7-1. 試験時の注意事項	11
7-2. 試験方法	11
8. 試験回路例	
8-1. LDG-83とZPC-9Bの場合	12
8-2. LDG-83, LDG-81とZPC-9Bの場合	12
8-3. LVG-8, LDG-81とZPC-9Bの場合	13
8-4. LVG-8V, LDG-81とCF-107VまたはCF-107AVの場合	13
9. 良否の判定	
9-1. 零相電流分と動作時間	14
9-2. 零相電圧分	14
9-3. 動作位相角	14
10. 更新推奨時期	15
11. 継電器の動作	
11-1. LDGが動作した時	15
11-2. 雷撃について	15
11-3. ZCTの負荷側のEVTまたはGTについて	15
11-4. 動作電圧表示灯(赤)が点灯した時	15
11-5. 動作電流表示灯(赤)が点灯した時	15
12. 外部接続図例	
12-1. 電圧引き外し(LDG-83とZPC-9Bの場合)	16
12-2. 電流引き外し(LDG-83, CF-15AとZPC-9Bの場合)	17
12-3. 多分岐回路(LDG-83, LDG-81とZPC-9Bの場合)	18
12-4. 多分岐回路(LVG-8, LDG-81とZPC-9Bの場合)	19
12-5. 特別高圧受電二次側(LVG-8V, LDG-81とCF-107VまたはCF-107AV)	20
13. ブロック図	
13-1. LDG-83・83V, LDG-81	21
13-2. LDG-83・83V-DC, LDG-81-DC	22
13-3. LVG-8・8V, LVG-8・8V-DC	23
14. 仕 様	
14-1. 地絡方向継電器、地絡電圧継電器 (AC電源)	24
14-2. 地絡方向継電器、地絡電圧継電器 (DC電源)	25
15. 外形図	26
16. 裏面端子配列図	26

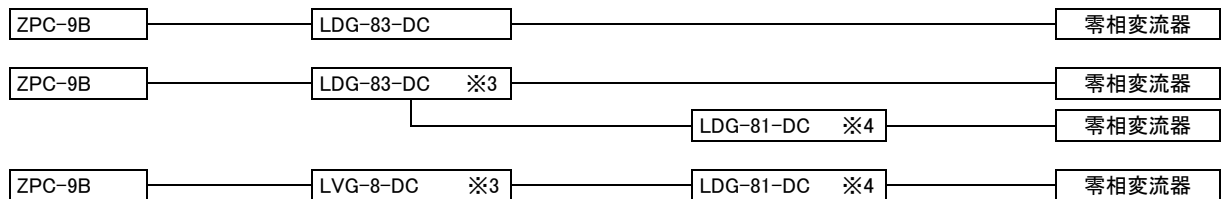
1. 構成

普通高圧の組み合わせ例

(AC 電源の場合)

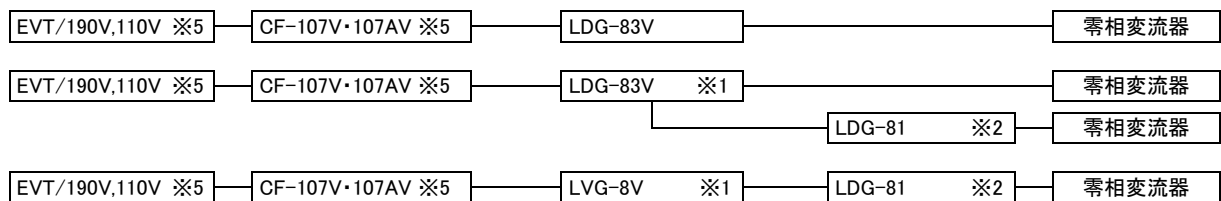


(DC 電源の場合)

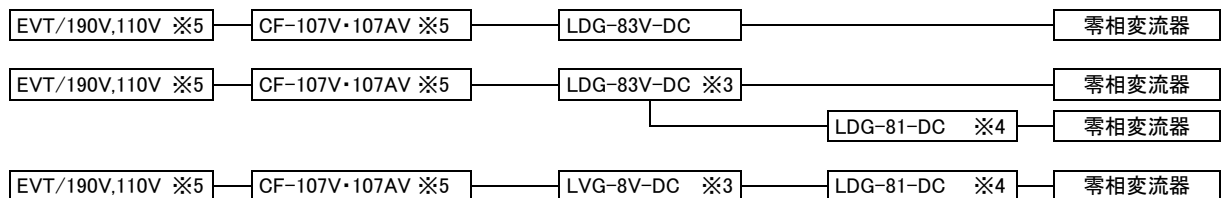


特別高圧二次側の組み合わせ例

(AC 電源の場合)



(DC 電源の場合)



※1 LDG-21・21K, LDG-71・71Kとの組み合わせもできます。

※2 LDG-23・23K, LVG-3C, LDG-73・73V・73K, LVG-7・7V との組み合わせもできます。

※3 LDG-21-DC1, LDG-71-DC との組み合わせもできます。

※4 LDG-23-DC1, LVG-3C-DC1, LDG-73・73V-DC, LVG-7・7V-DC との組み合わせもできます。

※5 EVT/190V の場合は CF-107V との組み合わせ、EVT/110V の場合は CF-107AV との組み合わせになります。

- LDG-11 シリーズ、LVG-2 シリーズ及び零相蓄電器 ZPC-1 シリーズとは組み合わせができません。
- ZPC-9B と LDG-□V シリーズと LVG-□V シリーズは組み合わせができません。
- CF-107V・AV と LDG-□シリーズと LVG-□シリーズは組み合わせができません。必ず V シリーズをご使用ください。

地絡方向継電器 LDG-83 シリーズ (LDG-83, LDG-83V, LDG-83-DC, LDG-83V-DC)

零相電圧 (V_o) 及び零相電流 (I_o) を入力することができ、一般的には1回路用として使用されます。パルス波形に整形された零相電圧の位相信号は、M, N 端子を利用して LDG-81 シリーズに分配することができます。このとき LDG-81 シリーズを最大 30 台まで接続することができます。

地絡方向継電器 LDG-81 シリーズ (LDG-81, LDG-81-DC)

零相電流 (I_o) のみを入力し、零相電圧の位相信号は LDG-83 シリーズ、または LVG-8 シリーズから M, N 端子を介して入力されます。主に分岐回路用として使用されます。

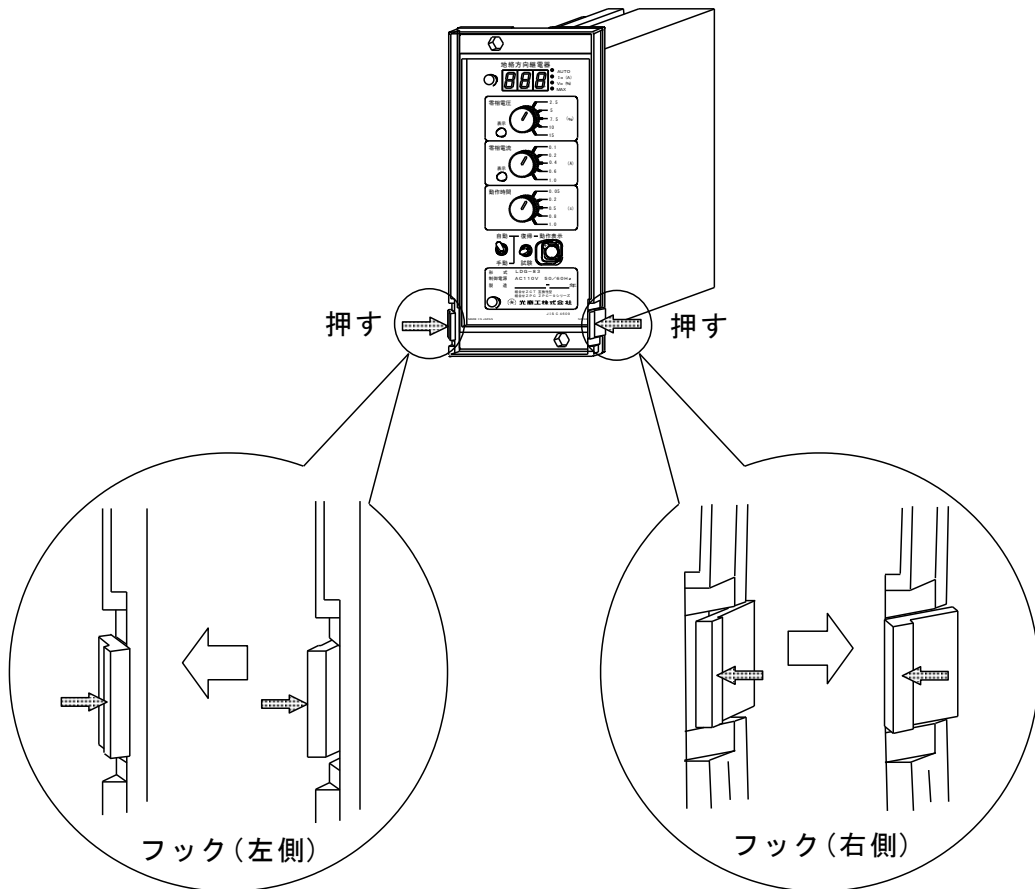
地絡電圧継電器 LVG-8 シリーズ (LVG-8, LVG-8V, LVG-8-DC, LVG-8V-DC)

零相電圧 (V_o) のみを入力します。パルス波形に整形された零相電圧の位相信号は、M, N 端子を利用して LDG-81 シリーズに分配することができます。このとき LDG-81 シリーズを最大 30 台まで接続することができます。

2. 操作部

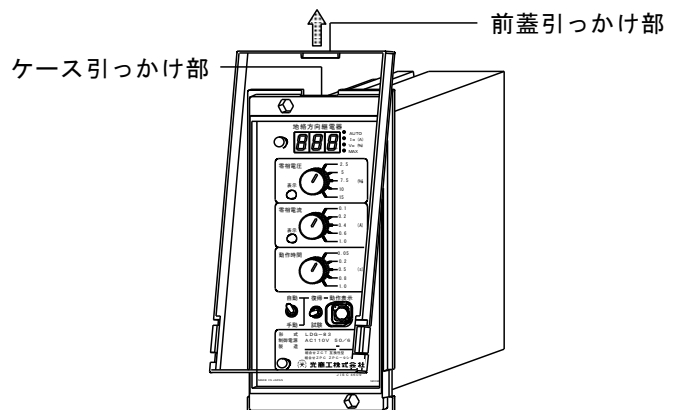
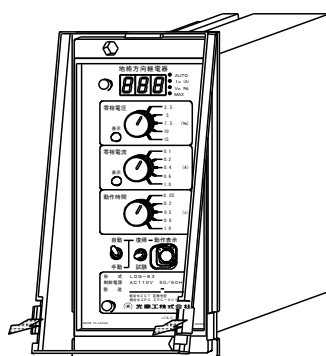
2-1. 前蓋の開け方、及び閉め方

- ① 前蓋の下側の両端にあるフックを矢印の方向に押し、フックを外します。



- ② フックを外した状態で、前蓋の下側を少し手前に引きます。

- ③ 前蓋を上側にずらして、前蓋をケースの「引っかけ部」から外します。



前蓋を閉める場合は「前蓋の開け方」の逆の手順で、前蓋をケースの「引っかけ部」に掛けたあと、前蓋の下側をケースに押しつけてフックを掛け、固定します。

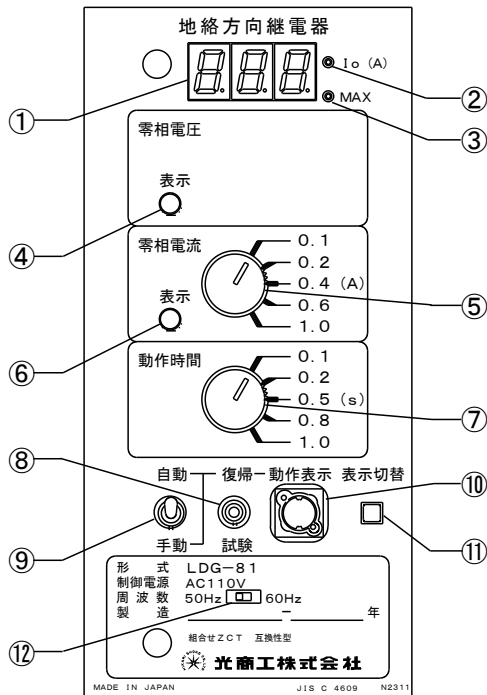
2-2. ユニットの抜き方

前蓋を取り外し、パネル上下のツマミを上下に軽くゆらしながら引き抜いてください。

抜く場合は制御電源を切り、零相変流器のk, l端子を短絡してください。

但し、丸胴ケースアダプター(形式 CF-156)を使用して取り付けの場合は、ユニットの引き抜きはできません。

2-3. 地絡方向継電器 LDG-81, LDG-81-DC



※ LDG-81-DC は、制御電源が DC100V です。
※ 動作電圧整定値がないため、6.6/3.3kV 電路共用です。

①計測表示

Io 値を表示します。周波数を切り替えたときにそれぞれの周波数に応じた数値を表示します。また、異常の際はエラー番号を点滅表示します。

②Io 表示灯(赤)

計測表示に Io 値を表示している場合に点灯します。

③MAX 表示灯(赤)

計測表示に最大値を表示している場合に Io 表示灯と共に点灯します。

④動作電圧表示灯(赤)

零相電圧入力 that 動作電圧整定値を超えると点灯し、整定値未満になると消灯します。
点灯した場合は、11-4. 動作電圧表示灯が点灯した時(15 ページ)を参考にしてください。

⑤動作電流整定スイッチ

動作電流整定値を切り替えます。整定については、6-2. 感度(零相電流、零相電圧)協調(10 ページ)を参考にしてください。

⑥動作電流表示灯(赤)

零相電流入力 that 動作電流整定値を超えると点灯し、整定値未満になると消灯します。
点灯した場合は、11-5. 動作電流表示灯が点灯した時(15 ページ)を参考にしてください。

⑦動作時間整定スイッチ

動作時間整定値を切り替えます。整定については、6-1. 時限(動作時間)協調(10 ページ)を参考にしてください。

⑧試験/復帰スイッチ

- 動作時間整定値以上、試験側へ倒し続けると、動作表示器及び出力接点が動作します。
 - ・ 自動復帰設定時は、試験/復帰スイッチから手を離すと同時に出力接点は復帰しますが、動作表示器は復帰しません。
 - ・ 手動復帰設定時は、手を離しても動作表示器及び出力接点は復帰しません。
- ※ 遮断器に接続してある場合は、継電器の動作と連動して遮断しますので不用意に操作しないでください。
- 復帰側へ倒すと、動作表示器及び手動復帰設定時の出力接点が復帰します。また1秒以上倒すと最大値をクリアーします。
 - ・ 継電器が動作し、制御電源が切れた場合は復帰方式に関わらず出力接点は復帰しますが、動作表示器は復帰しません。制御電源が復旧してから復帰側へ倒すと動作表示器は復帰します。
 - ・ 継電器が動作しても制御電源が切れなかった場合、自動復帰設定時は地絡が解消すると出力接点は復帰しますが、動作表示器は復帰しませんので、復帰側へ倒すと復帰します。
手動復帰設定時は地絡が解消しても動作表示器及び出力接点は復帰しませんので、復帰側へ倒すと動作表示器及び出力接点が復帰します。
 - ・ 制御電源が入った状態で復帰側へ倒しても復帰できない場合は地絡が継続している可能性があります。
 - ・ 継電器の動作中は、最大値のクリアーができません。

⑨自動/手動復帰切替スイッチ

継電器が動作すると動作表示器及び出力接点が動作します。

- 自動復帰設定時は、地絡が解消すると出力接点は復帰しますが、動作表示器は復帰しません。
- 手動復帰設定時は、地絡が解消しても動作表示器及び出力接点は復帰しません。

⑩動作表示器(動作時 燈)

継電器が動作すると、動作表示器が動作(黒から橙へ反転)します。動作表示器は手動復帰方式なので試験/復帰スイッチを復帰側へ倒すと復帰(橙から黒へ反転)します。動作表示器は制御電源が入っているときだけ反転します。

⑪計測表示切替スイッチ

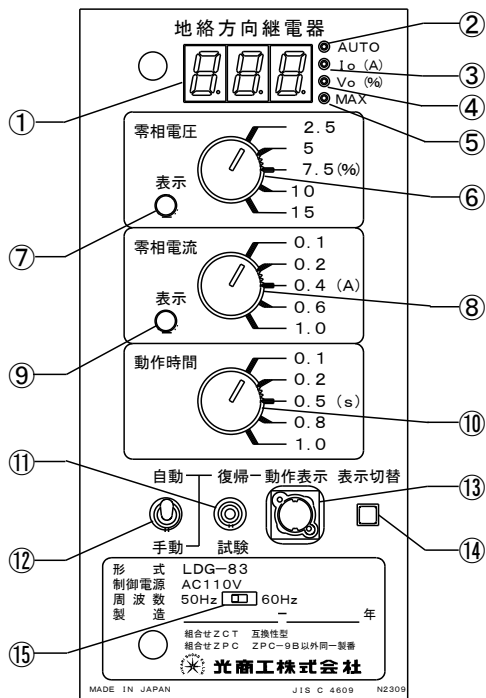
スイッチを押すごとに表示が切り替わります。Io 現在値 ⇒ Io 最大値

⑫周波数切替スイッチ

使用される電路の周波数(50Hz/60Hz)にあわせて切り替えます。

50Hz → 60Hz: 計測表示中央に「6」と0.5秒間表示します。60Hz → 50Hz: 計測表示中央に「5」と0.5秒間表示します。

2-4. 地絡方向継電器 LDG-83・83V, LDG-83・83V-DC



※ LDG-83・83V-DC は、制御電源が DC100V です。
※ 3.3kV 電路用の動作電圧整定値は 5-10-15-20-30 (%)
です。(ZPC 使用時)

⑨動作電流表示灯(赤)

零相電流入力が動作電流整定値を超えると点灯し、整定値未満になると消灯します。
点灯した場合は、11-5. 動作電流表示灯が点灯した時 (15 ページ)を参考にしてください。

⑩動作時間整定スイッチ

動作時間整定値を切り替えます。整定については、6-1. 時限(動作時間) 協調 (10 ページ)を参考にしてください。

⑪試験/復帰スイッチ

- 動作時間整定値以上、試験側へ倒し続けると、動作表示器及び出力接点が動作します。
 - ・ 自動復帰設定時は、試験/復帰スイッチから手を離すと同時に出力接点は復帰しますが、動作表示器は復帰しません。
 - ・ 手動復帰設定時は、手を離しても動作表示器及び出力接点は復帰しません。
- ※ 遮断器に接続してある場合は、継電器の動作と連動して遮断しますので不用意に操作しないでください。
- 復帰側へ倒すと、動作表示器及び手動復帰設定時の出力接点が復帰します。また 1 秒以上倒すと最大値をクリアーします。
 - ・ 継電器が動作し、制御電源が切れた場合は復帰側に関わらず出力接点は復帰しますが、動作表示器は復帰しません。制御電源が復旧してから復帰側へ倒すと動作表示器は復帰します。
 - ・ 継電器が動作しても制御電源が切れなかった場合、自動復帰設定時は地絡が解消すると出力接点は復帰しますが、動作表示器は復帰しませんので、復帰側へ倒すと復帰します。
 - ・ 手動復帰設定時は地絡が解消しても動作表示器及び出力接点は復帰しませんので、復帰側へ倒すと動作表示器及び出力接点が復帰します。
 - ・ 制御電源が入った状態で復帰側へ倒しても復帰できない場合は地絡が継続している可能性があります。
 - ・ 継電器の動作中は、最大値のクリアーができません。

⑫自動/手動復帰切替スイッチ

継電器が動作すると動作表示器及び出力接点が動作します。

- 自動復帰設定時は、地絡が解消すると出力接点は復帰しますが、動作表示器は復帰しません。
- 手動復帰設定時は、地絡が解消しても動作表示器及び出力接点は復帰しません。

⑬動作表示器(動作時 橙)

継電器が動作すると、動作表示器が動作(黒から橙へ反転)します。動作表示器は手動復帰方式なので試験/復帰スイッチを復帰側へ倒すと復帰(橙から黒へ反転)します。動作表示器は制御電源が入っているときだけ反転します。

⑭計測表示切替スイッチ

スイッチを押すごとに表示が切り替わります。Io 現在値 ⇒ Io 最大値 ⇒ Vo 現在値 ⇒ Vo 最大値 ⇒ AUTO

⑮周波数切替スイッチ

使用される電路の周波数(50/60Hz)にあわせて切り替えます。

50Hz → 60Hz : 計測表示中央に「6」と 0.5 秒間表示します。 60Hz → 50Hz : 計測表示中央に「5」と 0.5 秒間表示します。

①計測表示

Io 値または Vo 値を表示します。周波数を切り替えたときにそれぞれの周波数に応じた数値を表示します。また、異常の際はエラー番号を点滅表示します。

②AUTO 表示灯(赤)

計測表示を AUTO モードで行っている場合に点灯します。

③Io 表示灯(赤)

計測表示に Io 値を表示している場合に点灯します。

④Vo 表示灯(赤)

計測表示に Vo 値を表示している場合に点灯します。

⑤MAX 表示灯(赤)

計測表示に最大値を表示している場合に Io 表示灯、または Vo 表示灯と共に点灯します。

⑥動作電圧整定スイッチ

動作電圧整定値を切り替えます。整定については、6-2. 感度(零相電流、零相電圧) 協調 (10 ページ)を参考にしてください。

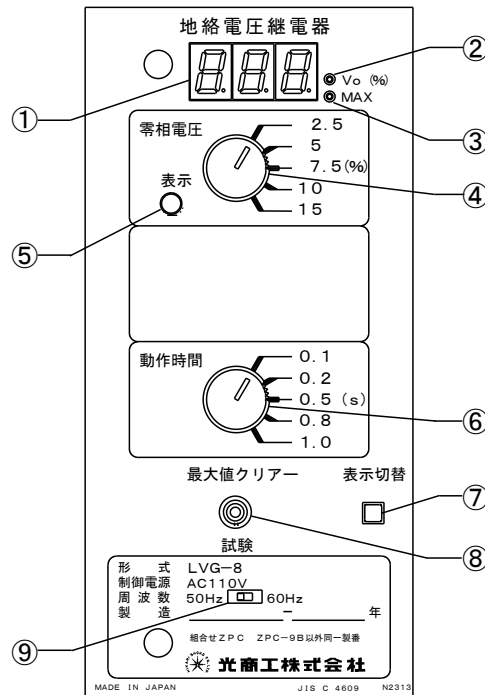
⑦動作電圧表示灯(赤)

零相電圧入力が動作電圧整定値を超えると点灯し、整定値未満になると消灯します。
点灯した場合は、11-4. 動作電圧表示灯が点灯した時(15 ページ)を参考にしてください。

⑧動作電流整定スイッチ

動作電流整定値を切り替えます。整定については、6-2. 感度(零相電流、零相電圧) 協調 (10 ページ)を参考にしてください。

2-5. 地絡電圧継電器 LVG-8・8V, LVG-8・8V-DC



※ LVG-8・8V-DC は、制御電源が DC100V です。

※ 3.3kV 電路用の動作電圧整定値は 5-10-15-20-30 (%)です。(ZPC 使用時)

①計測表示

Vo 値を表示します。周波数を切り替えたときにそれぞれの周波数に応じた数値を表示します。また、異常の際はエラー番号を点滅表示します。

②Vo 表示灯(赤)

計測表示に Vo 値を表示している場合に点灯します。

③MAX 表示灯(赤)

計測表示に最大値を表示している場合に Vo 表示灯と共に点灯します。

④動作電圧整定スイッチ

動作電圧整定値を切り替えます。整定については、6-2. 感度(零相電流、零相電圧)協調 (10 ページ)を参考にしてください。

⑤動作電圧表示灯(赤)

零相電圧入力が動作電圧整定値を超えると点灯し、整定値未満になると消灯します。

点灯した場合は、11-4. 動作電圧表示灯が点灯した時 (15 ページ)を参考にしてください。

⑥動作時間整定スイッチ

動作時間整定値を切り替えます。整定については、6-1. 時限(動作時間)協調 (10 ページ)を参考にしてください。

⑦計測表示切替スイッチ

スイッチを押すごとに表示が切り替わります。Vo 現在値 ⇒ Vo 最大値

⑧試験/最大値クリアースイッチ

○ 動作時間整定値以上、試験側へ倒し続けると、出力接点が動作します。

出力接点は自動復帰方式なので、手を離すと同時に復帰します。

※ 試験側へ倒すと出力接点が動作しますので不用意に操作しないでください。

○ 1 秒以上最大値クリアー側へ倒すと、最大値をクリアーします。尚、継電器の動作中はクリアーできません。

⑨周波数切替スイッチ

使用される電路の周波数(50/60Hz)にあわせて切り替えます。

50Hz → 60Hz : 計測表示中央に「6」と 0.5 秒間表示します。 60Hz → 50Hz : 計測表示中央に「5」と 0.5 秒間表示します。

3. 計測表示

○表示範囲

I_o : 0.02~1.10A (1.10A 以上は、「1.10」を点滅表示します)
 V_o : 1.0~20.0% (20.0%以上は、「20.0」を点滅表示します)

○LDG-83·83V, LDG-83·83V-DC の切替操作

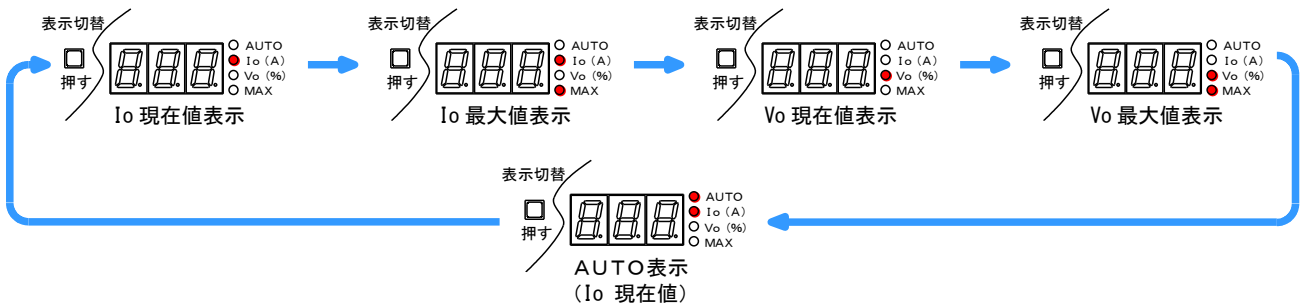
オート表示モード

- ・電源立ち上げ時はオート表示モードになっています
- ・オート表示モードの場合、 I_o 現在値と V_o 現在値を交互(0.5 秒)に表示します。(最大値は表示切替スイッチを押さないと表示しません。)



マニュアル表示モード

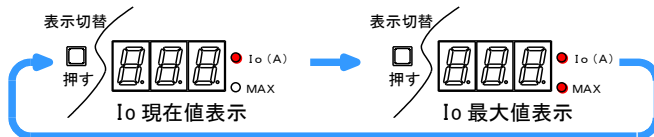
表示切替スイッチを押すことにより順次、 I_o 現在値、 I_o 最大値、 V_o 現在値、 V_o 最大値の順に表示します。



○LDG-81, LDG-81-DC の切替操作

マニュアル表示モード (オート表示モードはありません)

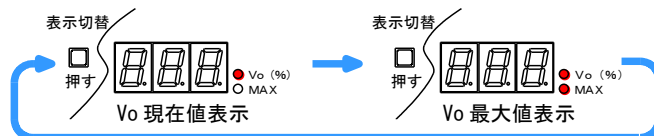
常時 I_o 現在値を表示します。表示切替スイッチを押すことにより、 I_o 最大値を表示します。



○LVG-8·8V, LVG-8·8V-DCの切替操作

マニュアル表示モード (オート表示モードはありません)

常時 V_o 現在値を表示しています。表示切替スイッチを押すことにより、 V_o 最大値を表示します。



4. 自己診断機能

LDG-83 シリーズは電源投入後、及び試験/復帰スイッチを復帰側に倒した後、 I_o , V_o 入力部に定期的に模擬信号を印加し、回路チェックを自動的に行います。

LDG-81 シリーズは電源投入後、及び試験/復帰スイッチを復帰側に倒した後、 I_o 入力部に定期的に模擬信号を印加し、回路チェックを自動的に行います。

LVG-8 シリーズは電源投入後、及び試験/最大値クリアスイッチを最大値クリア側に倒した後、 V_o 入力部に定期的に模擬信号を印加し、回路チェックを自動的に行います。

・異常がない場合

異常がなければ約 12 時間間隔で自己診断を行います。

・異常を検出した場合

異常を検出した場合は、計測表示にエラー番号を点滅表示します。また、異常中の間は試験スイッチの動作をロックします。

5. エラー表示

○ LDG-83・83V, LDG-83・83V -DC

オート表示モードの場合

異常が発生すると、計測表示にエラー番号を点滅表示します。

マニュアル表示モードの場合

異常が発生すると、いずれの位置であっても計測表示にエラー番号を点滅表示します。表示切替スイッチを押すごとに、エラー表示点滅→Io 現在値→Io 最大値→Vo 現在値→Vo 最大値を表示します。但し、異常中は約5秒毎にエラー番号の点滅表示に切り替わります。

エラー番号	エラーの内容
E1	Vo パルス検出回路異常
E2	Vo レベル検出回路異常
E4	Io パルス検出回路異常
E6	Vo レベル、Io パルス検出回路異常
E8	Io レベル検出回路異常
EA	Vo レベル、Io レベル検出回路異常
EC	Io パルス、Io レベル検出回路異常
EE	Vo レベル、Io パルス、Io レベル検出回路異常

○ LDG-81, LDG-81-DC

異常が発生すると、いずれの位置であっても計測表示にエラー番号を点滅表示します。表示切替スイッチを押すごとに、エラー表示点滅→Io 現在値→Io 最大値を表示します。但し、異常中は約5秒毎にエラー番号の点滅表示に切り替わります。

エラー番号	エラーの内容
E1	M,N 信号検出回路異常
E4	Io パルス検出回路異常
E8	Io レベル検出回路異常

○ LVG-8・8V, LVG-8・8V-DC

異常が発生すると、いずれの位置であっても計測表示にエラー番号を点滅表示します。表示切替スイッチを押すごとに、エラー表示点滅→Vo 現在値→Vo 最大値を表示します。但し、異常中は約5秒毎にエラー番号の点滅表示に切り替わります。

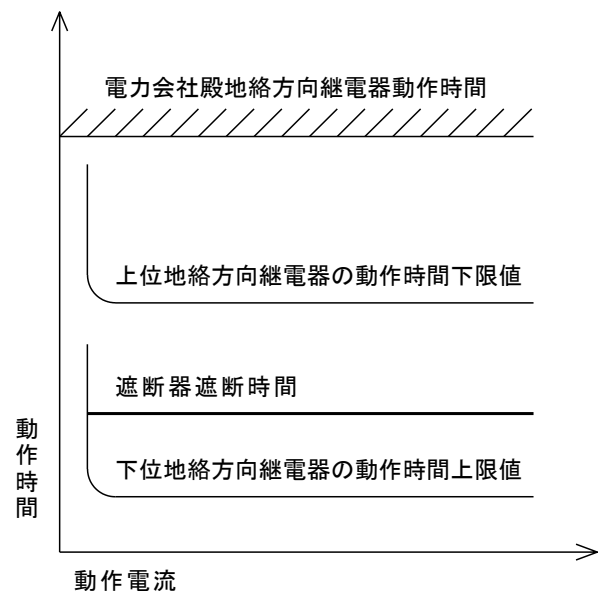
エラー番号	エラーの内容
E1	Vo パルス検出回路異常
E2	Vo レベル検出回路異常

エラー表示が確認されましたらお手数ですが弊社営業所、またはフリーダイヤル(技術グループ)までご連絡ください。

6. 協 調

6-1. 時限(動作時間)協調

普通高圧需要家殿に於いては自構内の事故を外部に波及させないことが最も重要なこととなります。よって電力会社殿変電所に使用されている地絡方向継電器よりも早く動作させる必要があります。そのため需要家殿側では地絡方向継電器の動作時間と遮断器の遮断時間を含めて電力会社殿の地絡方向継電器より早くしなければなりません。地絡方向継電器の協調は、上位の地絡方向継電器と下位の地絡方向継電器の間に 0.3s あれば、協調は取れるとされています。この 0.3s は、下位の地絡方向継電器の動作時間上限値と遮断器の遮断時間が上位の地絡方向継電器の動作時間下限値を考慮しても、協調が取れるとされている時間です。よって、下位の地絡方向継電器の整定時間を 0.2s とした場合に上位の地絡方向継電器の動作時間整定は 0.5s となります。



6-2. 感度(零相電流、零相電圧)協調

感度協調につきましては、検出に支障がない範囲で最も鋭敏な検出感度とすることが望ましいです。一般的に 6.6kV 電路では動作電流整定値を 0.2A、動作電圧整定値を 5%と整定しているようです。

動作感度整定、及び動作時間整定は電力会社殿と協議のうえ、決定してください。

7. 試験

7-1. 試験時の注意事項

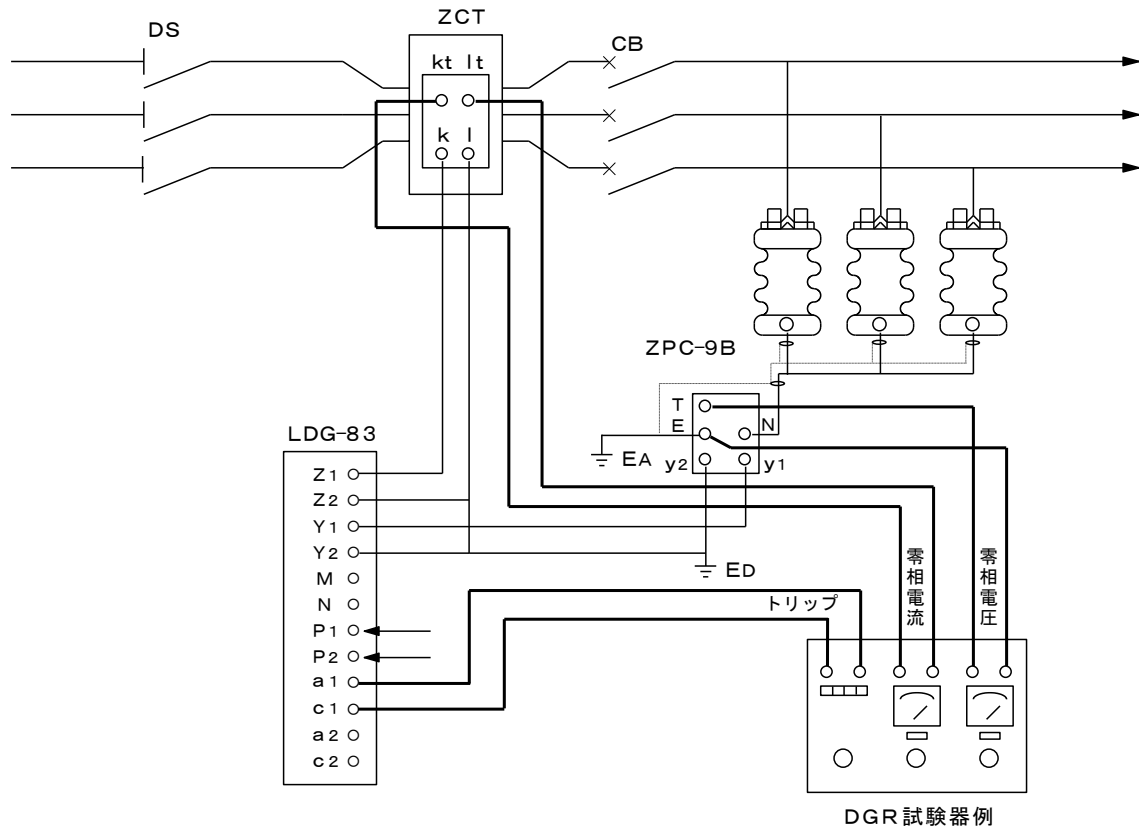
- 継電器全体の性能試験は、地絡方向継電装置試験器をご使用ください。
- 零相電圧信号(V_0)、零相電流信号(I_0)とも試験端子(またはこれに相当する部分)に通電してください。
- 継電器の端子(Z1,Z2,Y1,Y2,M,N)に直接試験電圧・試験電流を印加することはできません。直接試験電圧・試験電流がこれらの端子に加わると継電器が焼損する可能性がありますので、ご注意ください。
- ZPC-9B の場合は、T,E 端子に試験電圧を、ZCT の kt,lt 端子に試験電流を流し、 0° ～進み 90° の間で測定してください。8. 試験回路例(12～13 ページ)を参考にしてください。
- EVT の場合は、CF-107V または CF-107AV の a,f 端子に試験電圧を、ZCT の kt,lt 端子に試験電流を流し、 0° ～進み 90° の間で測定してください。8. 試験回路例(13 ページ)を参考にしてください。
(注) EVT からの a,f 端子配線を外してください。
- 試験器または別電源から継電器の P1,P2 端子に制御電源を供給する場合には、VT からの配線を外してください。DC 電源の機種は、P1 端子が+、P2 端子が-となります。
- 仮設電源をご使用の場合は試験器の電源電圧にご注意ください。試験器の電源が不安定な場合試験に影響が出ます。
- 現場で耐電圧試験(10350V 10分間)を実施する場合、特に配線を外す必要はありません。ただし、y1-y2 端子間を短絡してください。
- 単回路及び分岐回路の試験器との結線は、8. 試験回路例(12～13 ページ)を参考にしてください。

7-2. 試験方法

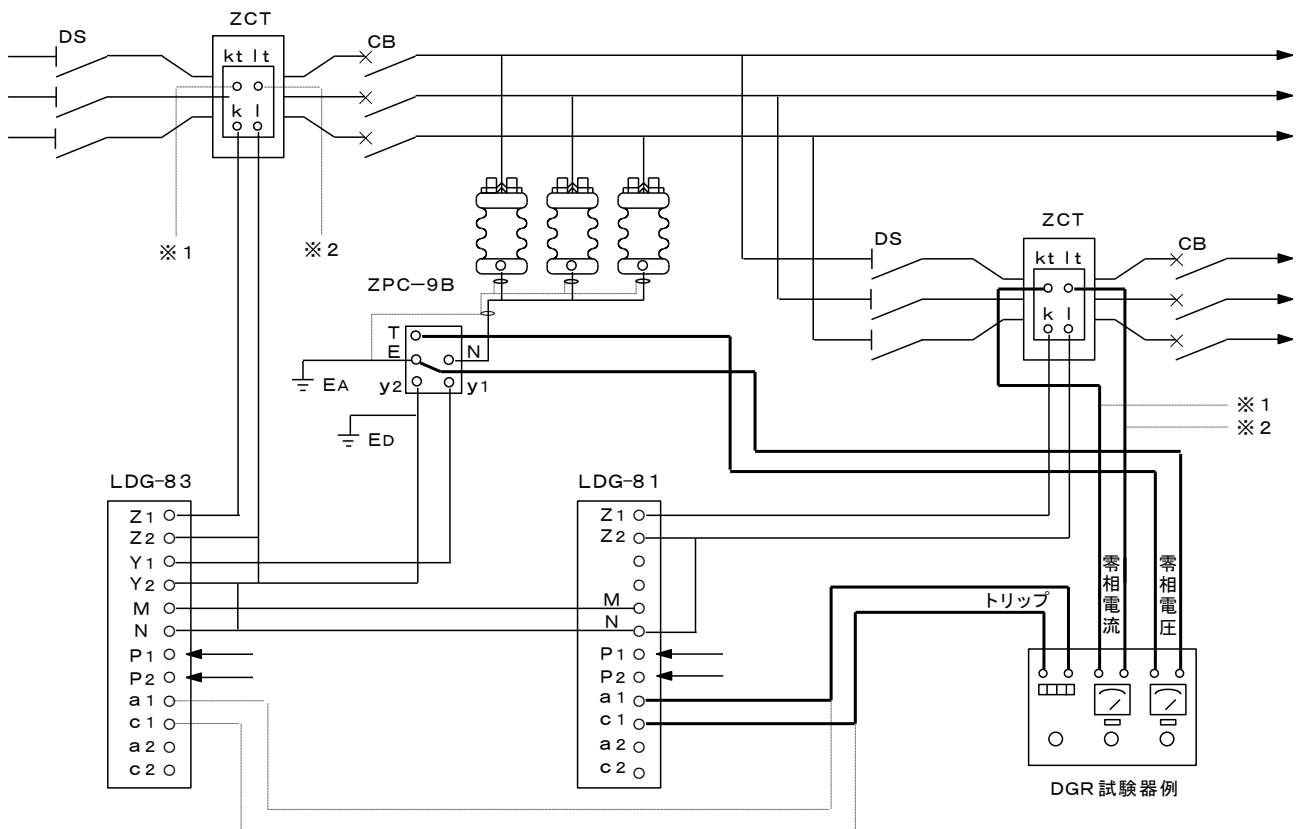
- 最小零相電流試験
ZPC-9B の試験端子に動作電圧整定値の 150%の電圧を印加し、ZCT の試験端子に流す電流と ZPC-9B の試験電圧の位相角を動作位相角(進み 0° ～ 90° の間)に合わせ、試験電流を徐々に大きくして LDG が動作するときの零相電流を測定します。
- 最小零相電圧試験
ZCT の試験端子に動作電流整定値の 150%の電流を流しておき、ZPC-9B の試験端子に印加する電圧と ZCT の試験電流の位相角を動作位相角(進み 0° ～ 90° の間)に合わせ、試験電圧を徐々に大きくして LDG が動作するときの零相電圧を測定します。
- 位相特性試験
ZPC-9B の試験端子に動作電圧整定値の 150%の電圧を印加します。ZCT の試験端子に動作電流整定値の 1000%の試験電流を流し、位相角を変化させて LDG が動作するときの位相角(動作限界角)を測定します。進み、遅れ位相について測定をします。
- 動作時間試験
ZPC-9B の試験電圧を動作電圧整定値の 150%、ZCT の試験電流を動作電流整定値の 130%に調整し、両者の位相角を動作位相角(進み 0° ～ 90° の間)に合わせます。この条件の信号を急に印加して動作するまでの時間を測定します。同様に試験電流を 400%にしたときの動作時間も測定します。

8. 試験回路例

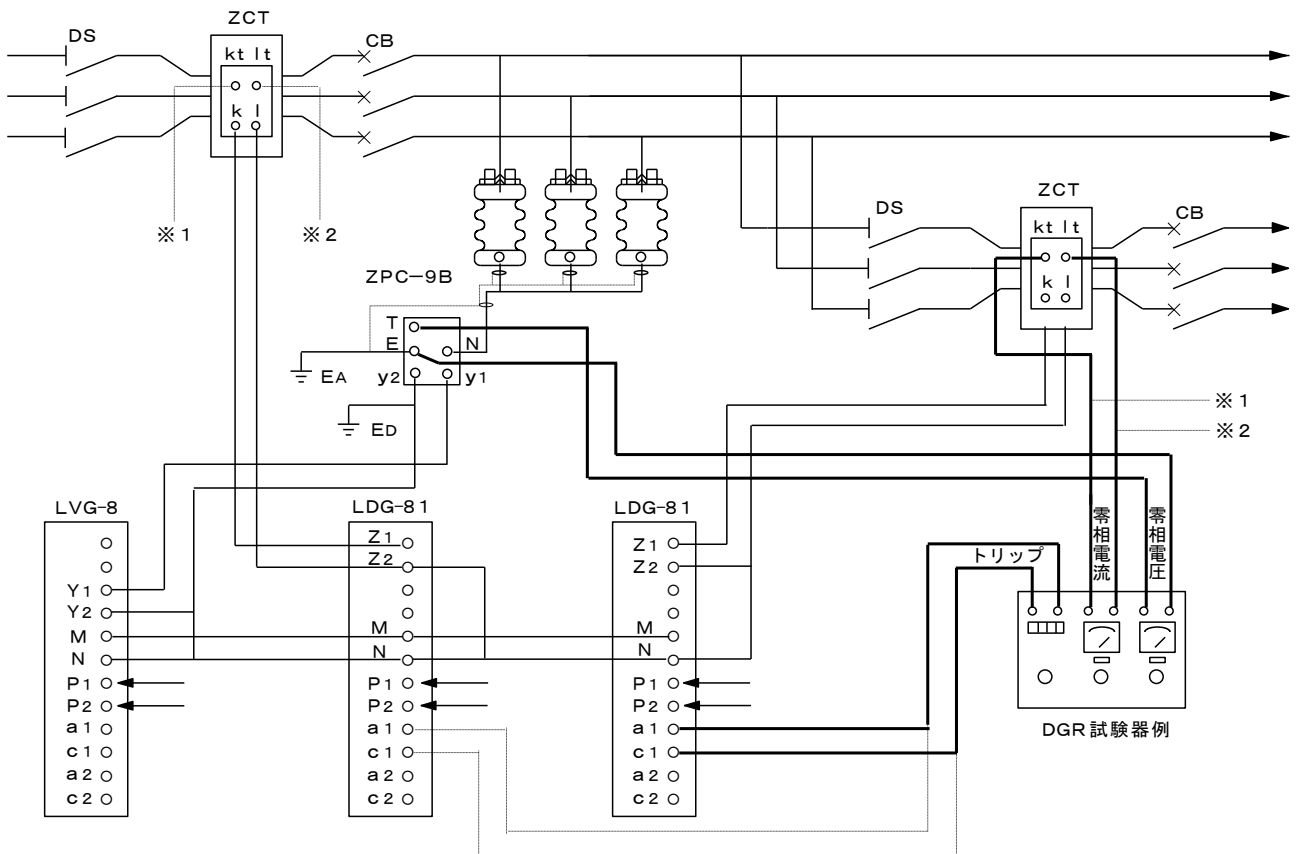
8-1. LDG-83 と ZPC-9B の場合



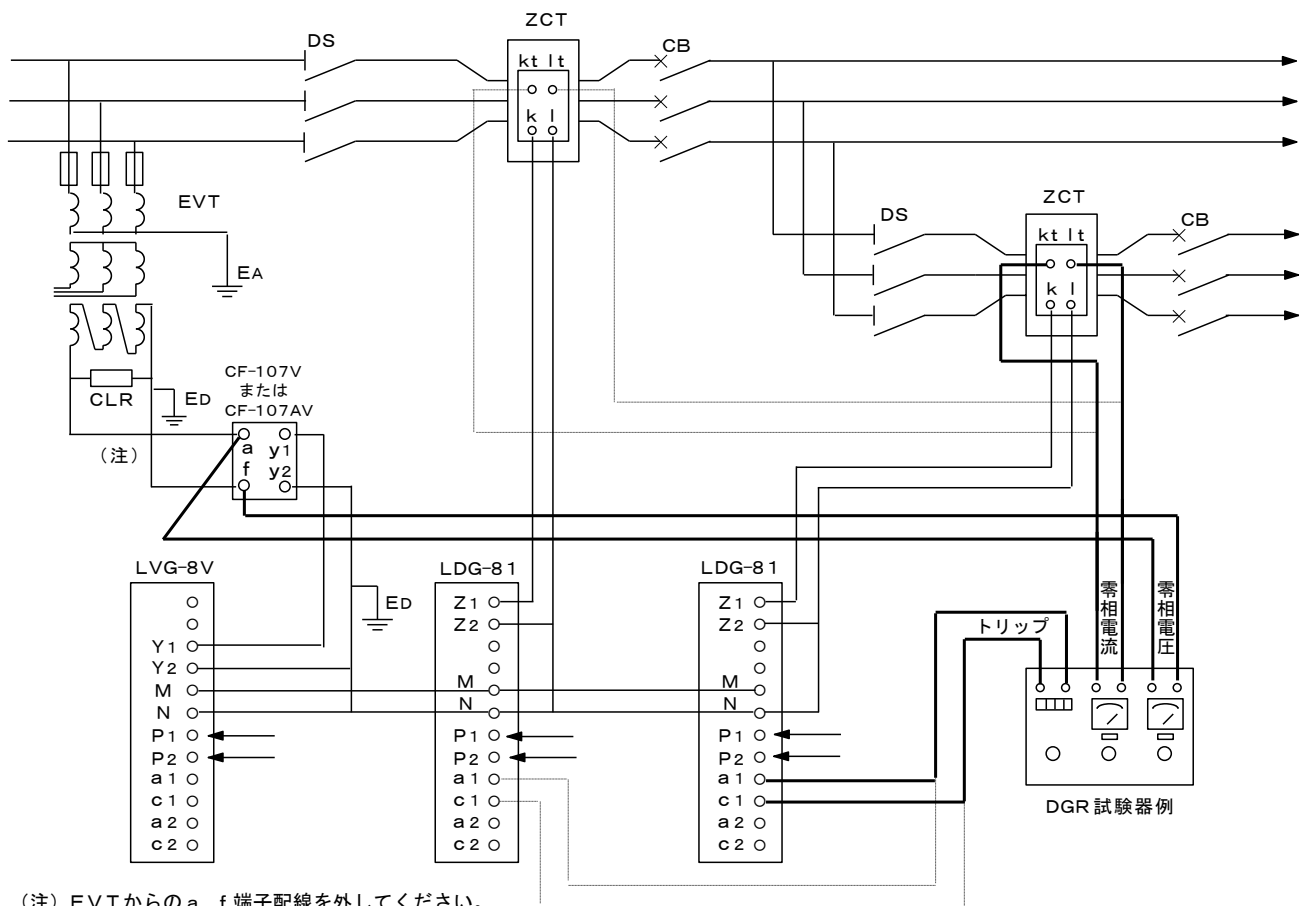
8-2. LDG-83, LDG-81 と ZPC-9B の場合



8-3. LVG-8, LDG-81 と ZPC-9B の場合



8-4. LVG-8V, LDG-81 と CF-107V・107AV の場合



9. 良否の判定

継電器の定期点検の結果判定は、14. 仕様(24～25 ページ)の範囲ですが、設置後 2～3 年経過した場合の製品は、『保護継電器試験の手引き』27 ページによると、下記ようになります。

9-1. 零相電流分と動作時間

零相電流値 整定電流値の±20%

動作時間 0.2s の場合 0.08～0.36s この範囲内であれば『良』となります。

9-2. 零相電圧分

LDG-83 シリーズ、及び LVG-8 シリーズは動作電圧整定値の切り替えがありますので、下表ようになります。この表の数値内であれば規格内であり、判定は『良』となります。

6.6kV 電路での ZPC-9B 及び EVT の場合

単位 (V)

形式及び 動作値 整定電圧値(%)	ZPC-9B			EVT 定格 三次電圧 190V			EVT 定格 三次電圧 110V		
	下限値	基準値	上限値	下限値	基準値	上限値	下限値	基準値	上限値
2.5	71	95	119	3.6	4.75	5.9	2.1	2.75	3.4
5	143	190	238	7.1	9.5	11.9	4.1	5.5	6.9
7.5	214	285	356	10.7	14.25	17.8	6.2	8.25	10.3
10	285	380	475	14.3	19.0	23.8	8.3	11.0	13.8
15	428	570	713	21.4	28.5	35.6	12.4	16.5	20.6

3.3kV 電路での ZPC-9BS の場合

単位 (V)

形式及び 動作値 整定電圧値(%)	ZPC-9BS(3kV 用)		
	下限値	基準値	上限値
5	71	95	119
10	143	190	238
15	214	285	356
20	285	380	475
30	428	570	713

3.3kV 電路用の ZPC-9BS は、3.3kV 電路用の地絡電圧継電器または地絡方向継電器との組み合わせになります。
(形式に S が付きます。)

- 上記表の ZPC の動作値は、試験端子(T,E 端子)使用時、または ZPC 高压部、三相一括時のものです。
- ZPC を活線で測定するときは、高压電路の残留電圧と試験電圧との合成で動作しますので、測定値が変わることがあります。

9-3. 動作位相角

LDG-81 リーズ、及び LDG-83 シリーズの位相角は零相電圧を基準の 0° として、零相電流の位相を変化させて測定します。

動作位相許容範囲 進み 145° ±25°
遅れ 35° ±25°

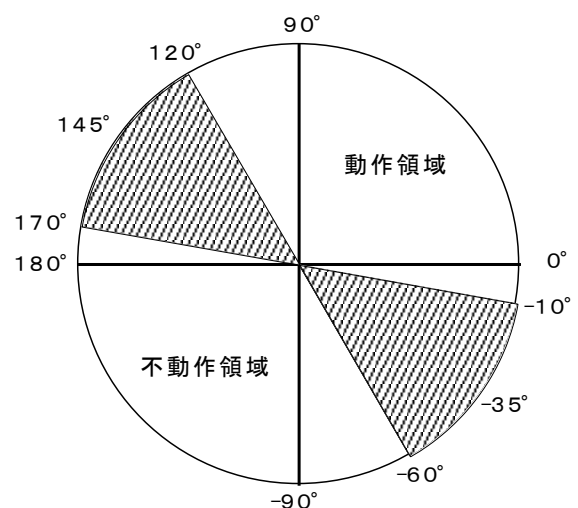
○右図の動作位相図を参考にしてください。

但し、下記(注)の考えで定期試験では実用的に次の通りで支障ありません。

進み 0° ～ 90° で動作
遅れ 90° ～180° で不動作

(注) 日本電機工業会 技術資料 第 156 号『保護継電器試験の手引き』では定期試験は竣工時の特性に比べて、継電器の機能が満足されれば誤差の範囲はやや広くなっても良いと考えています。

適応：LDG-81・83 シリーズ



10. 更新推奨時期

日本電機工業会では、使用開始後 15 年とされています。この値は、製造者の保証値ではありません。日常点検及び定期点検の実施を前提として、これを目安に更新することを推奨するとなっています。

11. 継電器の動作

11-1. LDG が動作した時

LDG が動作した時には遮断器 (CB など) もトリップしています。

遮断器以降の高圧電路の絶縁抵抗を測定し事故点を切離してから慎重に投入してください。

初期の地絡事故では、メガーでは電圧が低く判明しないこともあり、また、遮断によってアークが停止すると、絶縁が回復してしまうことがあります。従って 1 回トリップし、再投入が可能であっても継電器の不審な動作とは限りませんから、高圧各部の厳重な監視が大切です。今までの例でもこのような動作を繰り返し、3 ヶ月後にやっとクラックであると判明したことがあります。

11-2. 雷撃について

雷電流は高周波交流として高圧電路から大地に流れます。従って地絡電流と区別することは困難で、LDG でも不必要動作をすることもあります。特に直撃でなく誘導雷の場合には、これが構内に侵入しても特に被害はない場合が多く、LDG だけが不要動作をした状態となることもありますが、LDG の故障ではありません。

11-3. ZCT の負荷側の EVT または GT について

ZCT の負荷側に EVT、または GT が設置してありますと不要動作することがあります。

11-4. 動作電圧表示灯 (赤) が点灯した時

動作電圧表示灯 (赤) が点灯した場合は、下記の要因が考えられます。

- 電源側の地絡事故。
- 電力会社殿配電線路に V 結線の電圧調整器がある場合、三相の対地電圧にアンバランスが生じて見掛け上の零相電圧が生じて動作電圧表示灯 (赤) が点灯する場合があります。
- 電路で 1 相が欠相している場合、または三相電路で単相負荷ケーブルが長い場合に対地のインピーダンスのアンバランスが生じ、見掛け上の零相電圧が生じて動作電圧表示灯 (赤) が点灯する場合があります。
- M, N 端子が何等かの原因で短絡、または配線の極性違いがありますと点灯します。
- LDG または LVG 本体の故障により動作電圧表示灯 (赤) が点灯する場合があります。

動作電圧表示灯 (赤) の点灯は、構内の事故だけでなく、配電系全体に関係しますので、対地電圧の不平衡、電源側の地絡事故時にも点灯する可能性があります。

動作電圧表示灯 (赤) の点灯が継続していた場合、動作電圧表示灯 (赤) が消えるかどうか、LDG-83 シリーズ、または LVG-8 シリーズの動作電圧整定スイッチを切り替えて様子を見てください。

11-5. 動作電流表示灯 (赤) が点灯した時

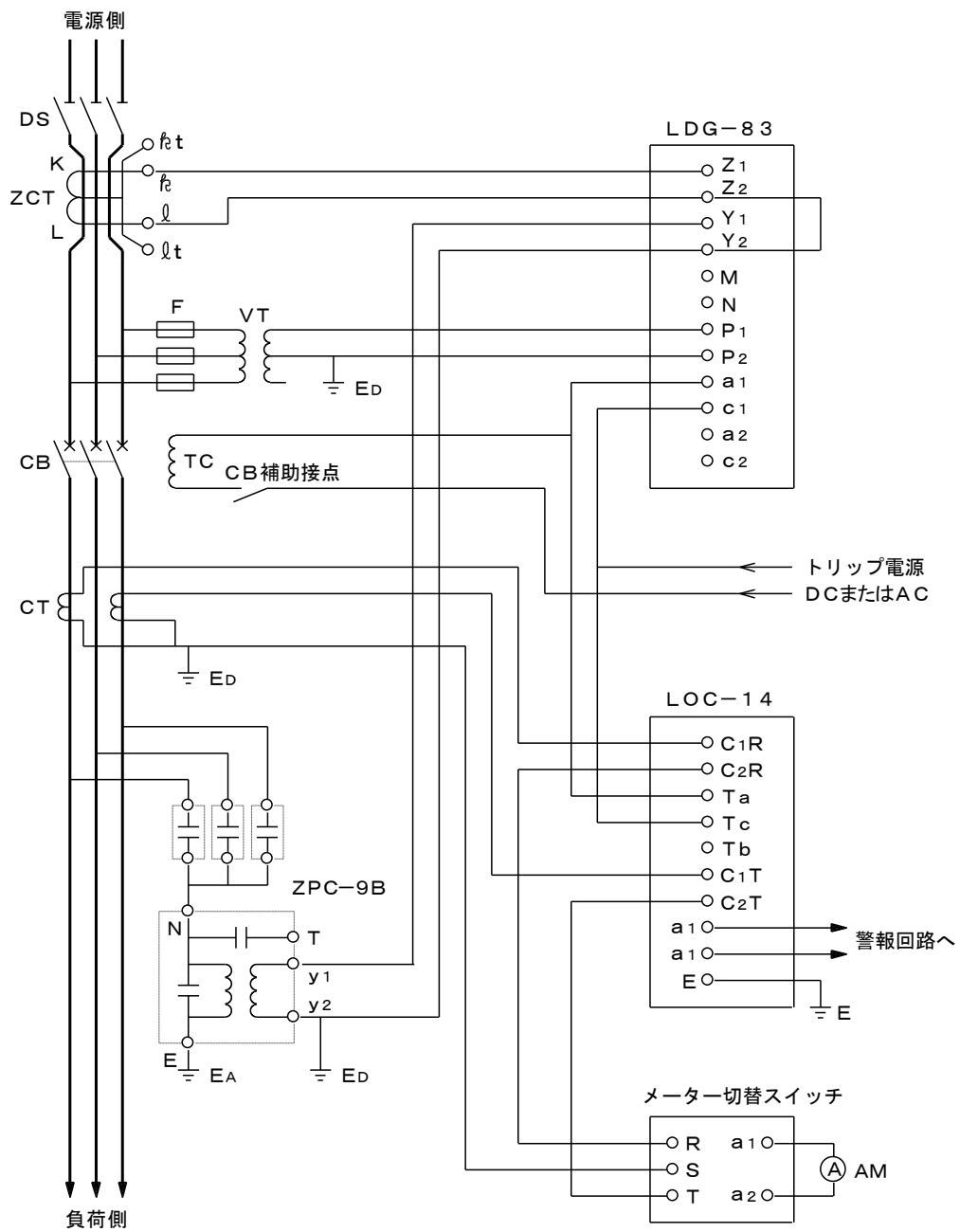
動作電流表示灯 (赤) が点灯した場合は、下記の要因が考えられます。

- ケーブルシールド層の両端接地
ZCT にケーブルを貫通して使用した時、ZCT の K 側及び L 側両方でケーブルのシールド層が接地されていると、2 点に電位差が生じた場合、ケーブルのシールド層に電流が流れ動作電流表示灯 (赤) が点灯する場合があります。
- ZCT の定格電流より大きな負荷電流が流れると残留電流が発生して動作電流表示灯 (赤) が点灯する場合があります。
- ZCT の二次配線に電磁誘導や静電誘導などを受けていると、ZCT 二次配線間に起電力が生じ、その電圧を継電器が検出して動作電流表示灯 (赤) が点灯する場合があります。
- LDG 本体の故障により動作電流表示灯 (赤) が点灯する可能性があります。
- 信号線の多点接地 (y2 以外の接地)

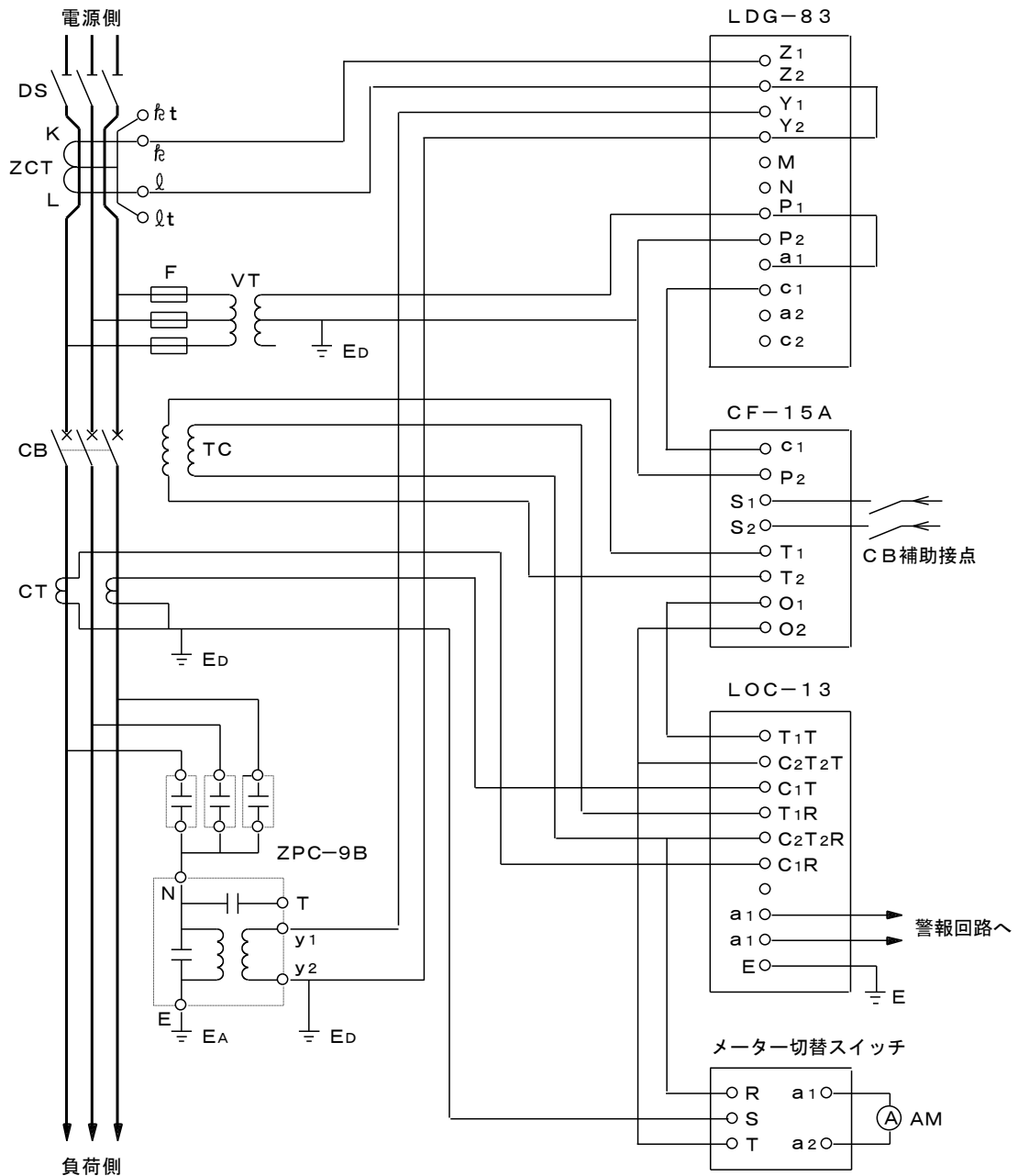
動作電流表示灯 (赤) が点灯していても、構内に事故があるとは限りませんが、ご注意ください。

12. 外部接続図例

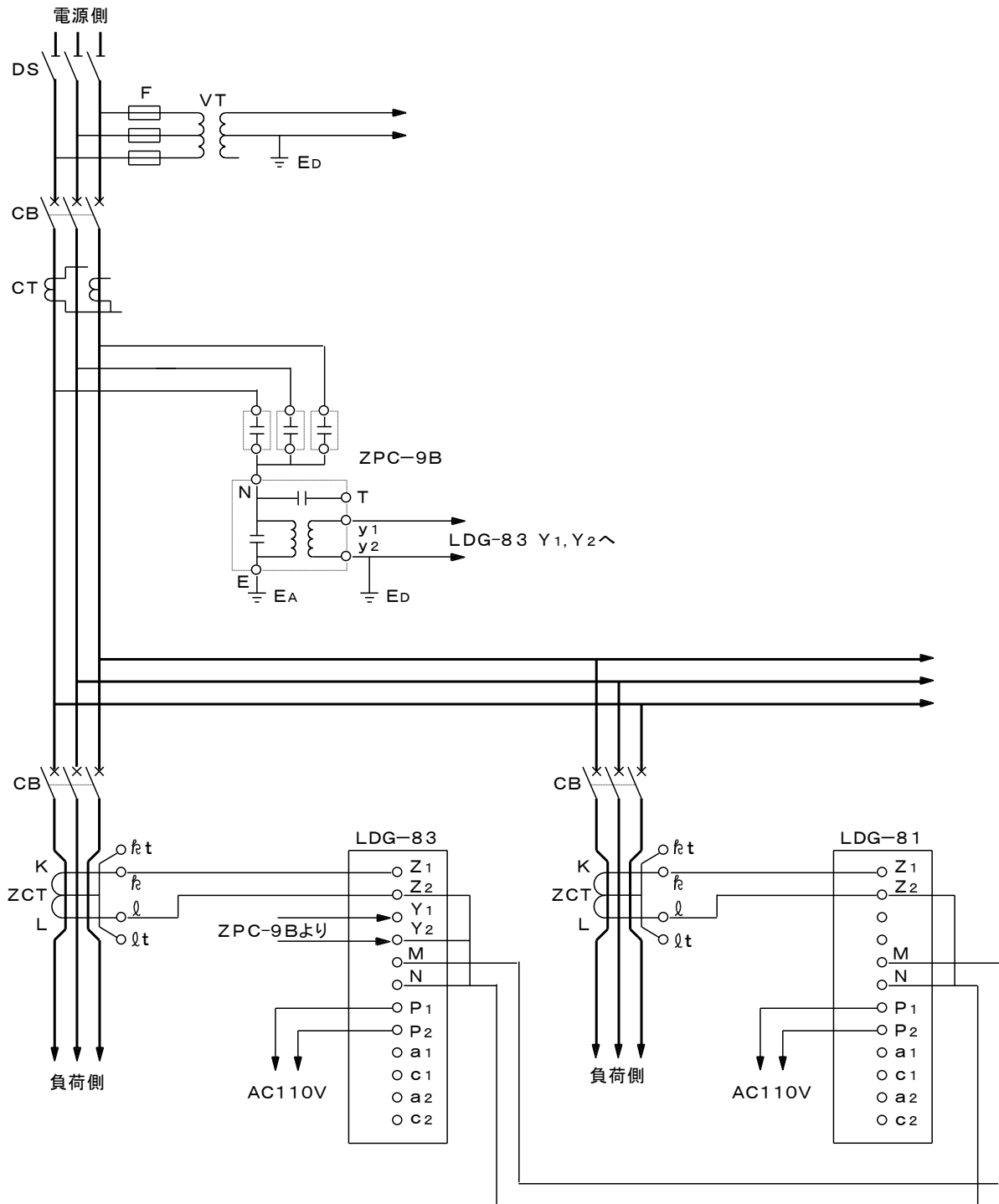
12-1. 電圧引き外し(LDG-83とZPC-9Bの場合)



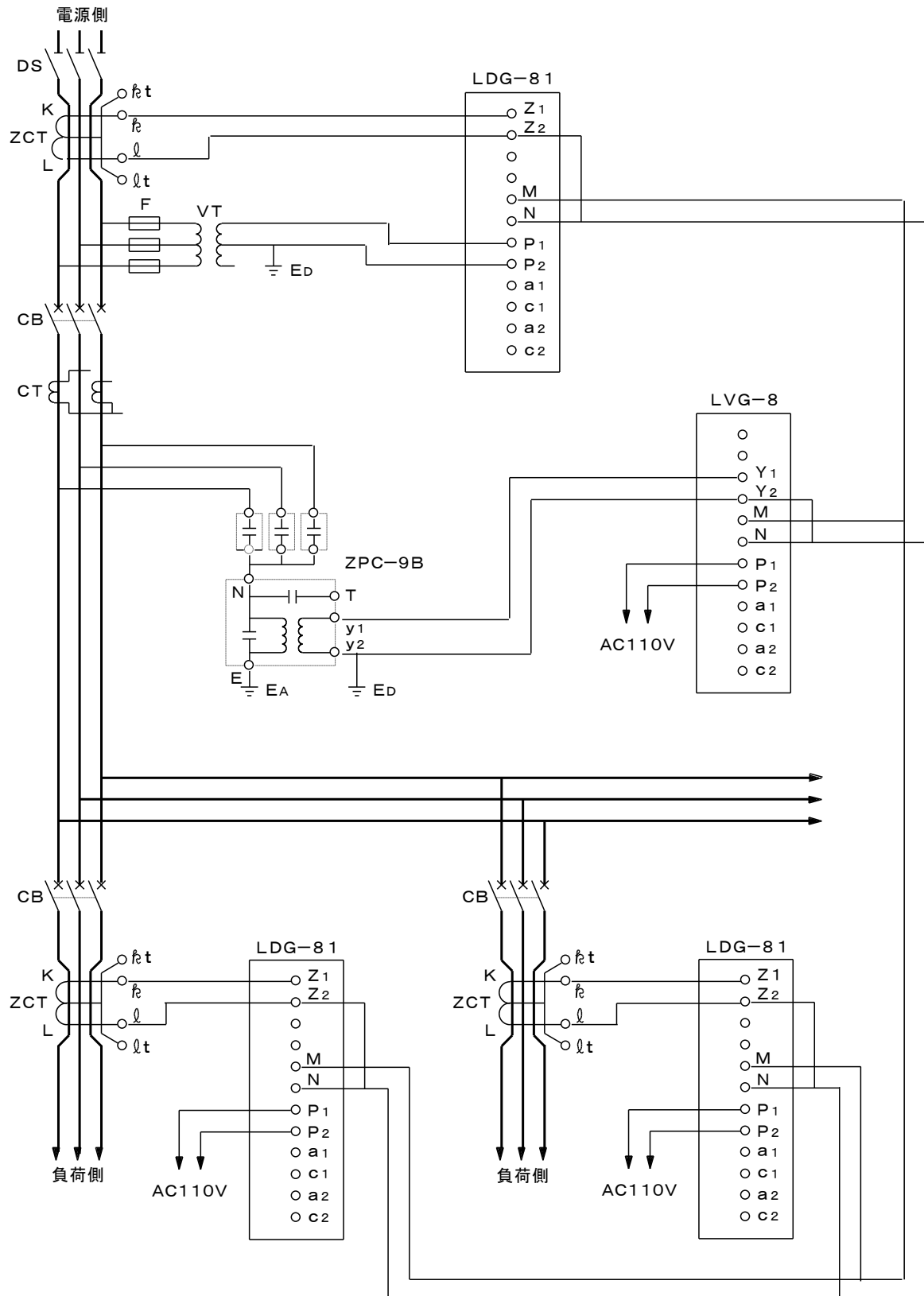
12-2. 電流引き外し(LDG-83, CF-15A と ZPC-9B の場合)



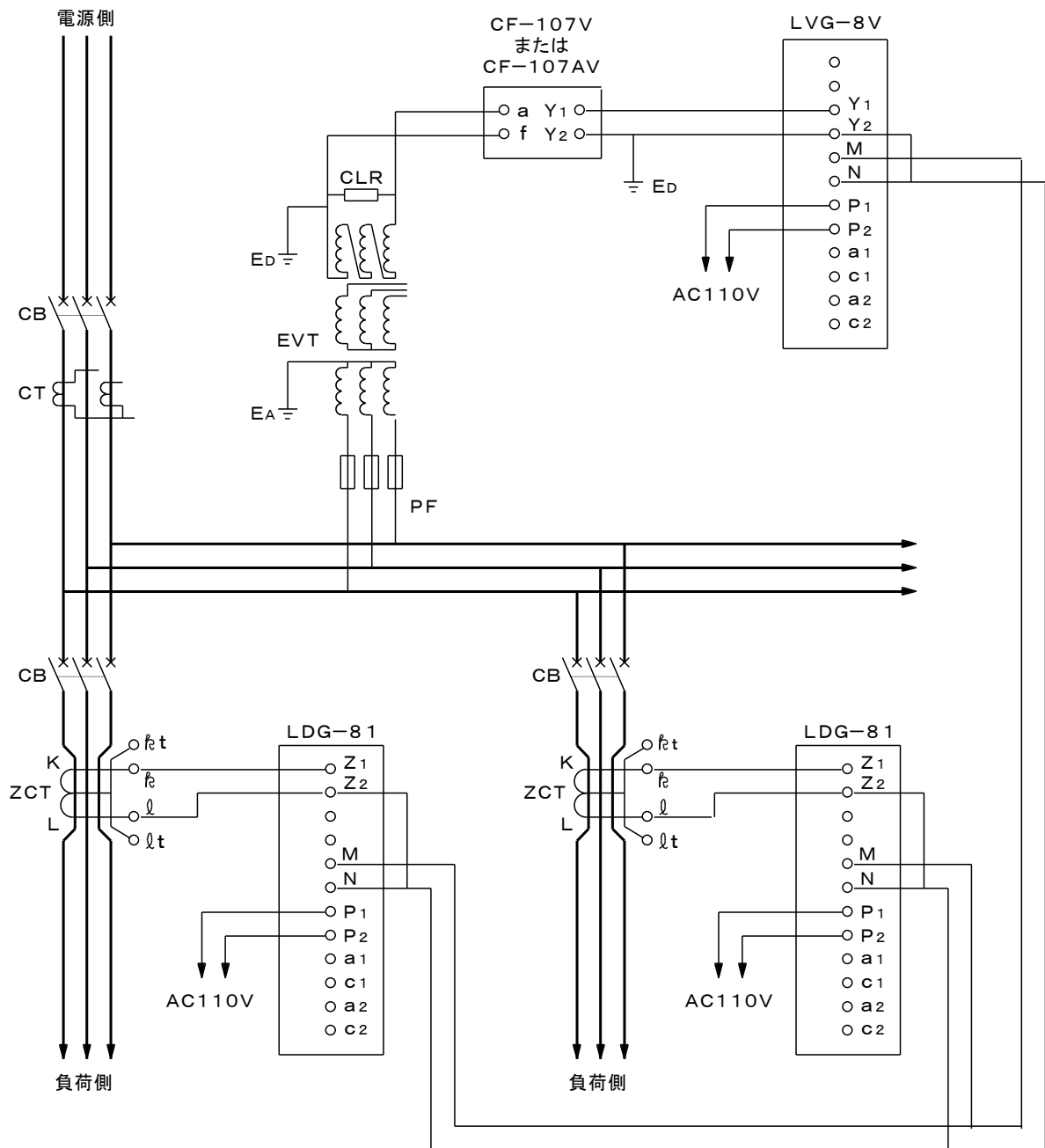
12-3. 多分岐回路 (LDG-83, LDG-81 と ZPC-9B の場合)



12-4. 多分岐回路 (LVG-8, LDG-81 と ZPC-9B の場合)

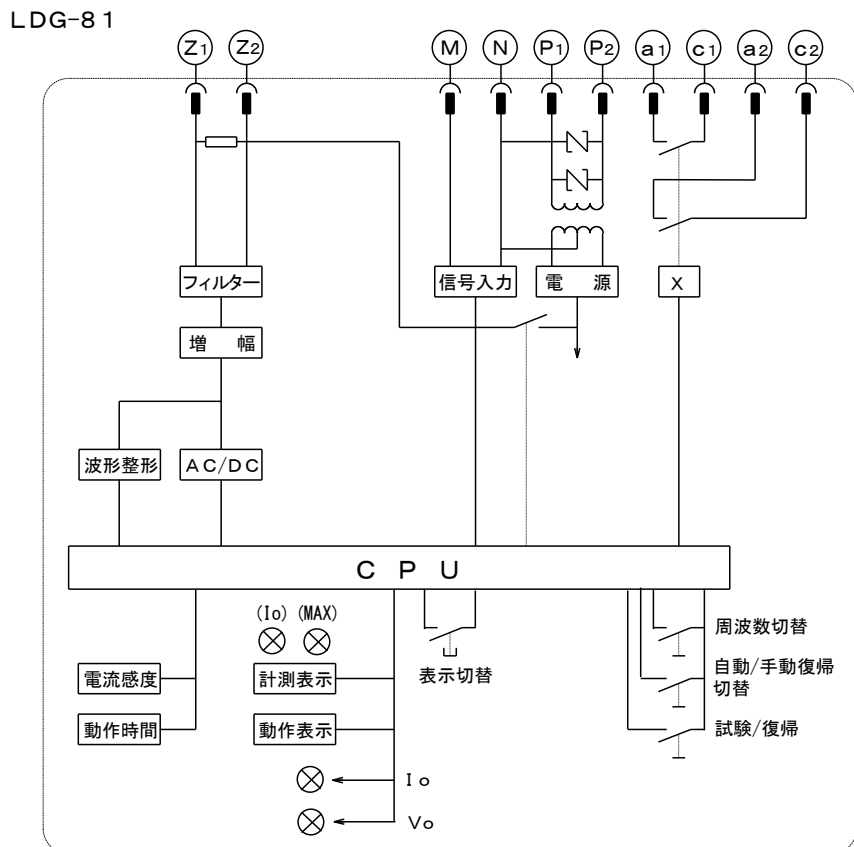
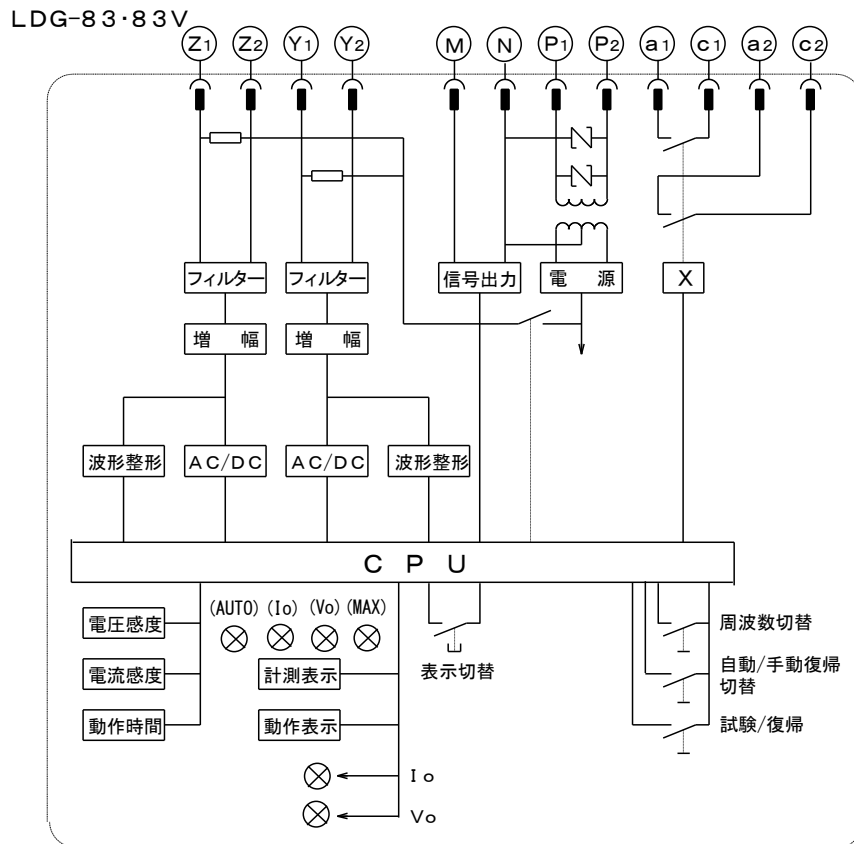


12-5. 特別高圧受電二次側 (LVG-8V, LDG-81 と CF-107V または CF-107AV の場合)

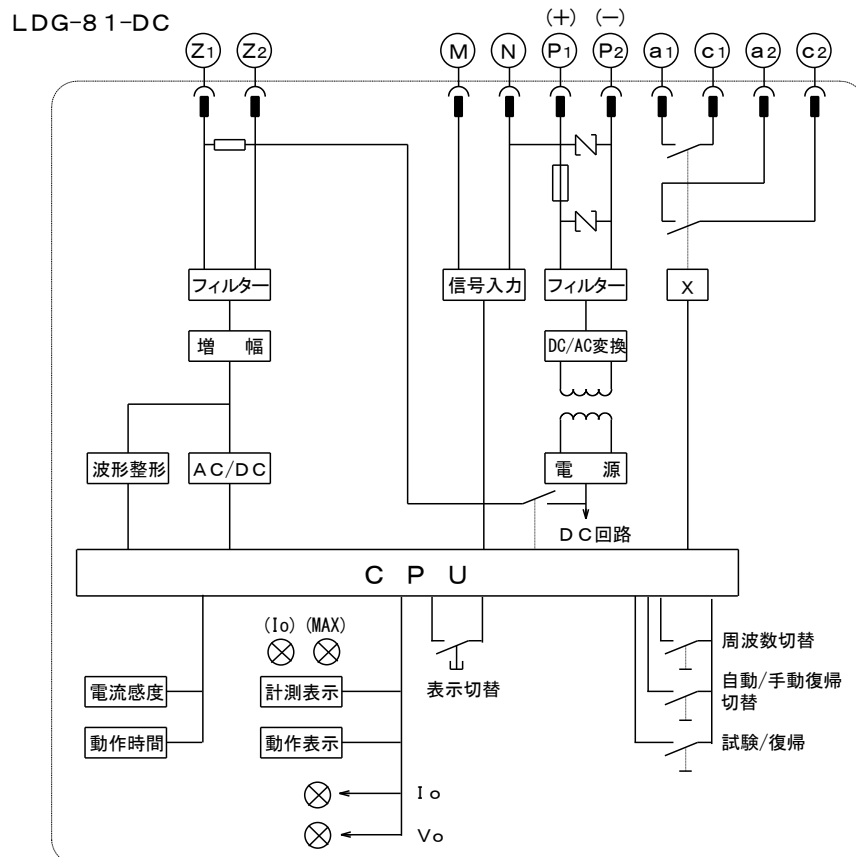
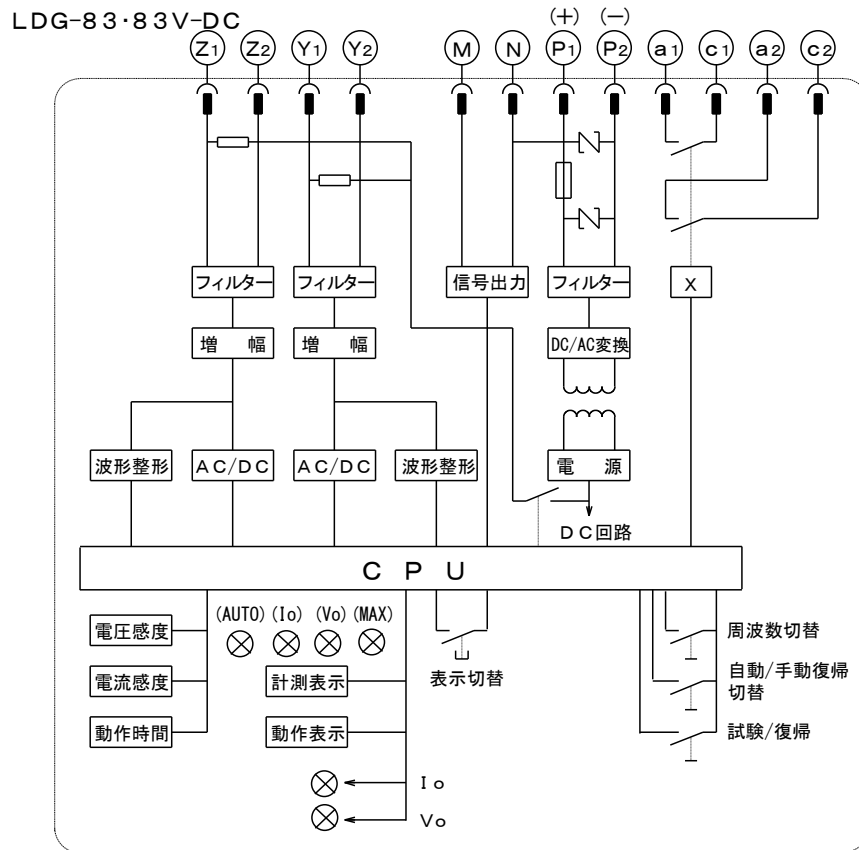


13. ブロック図

13-1. LDG-83·83V, LDG-81

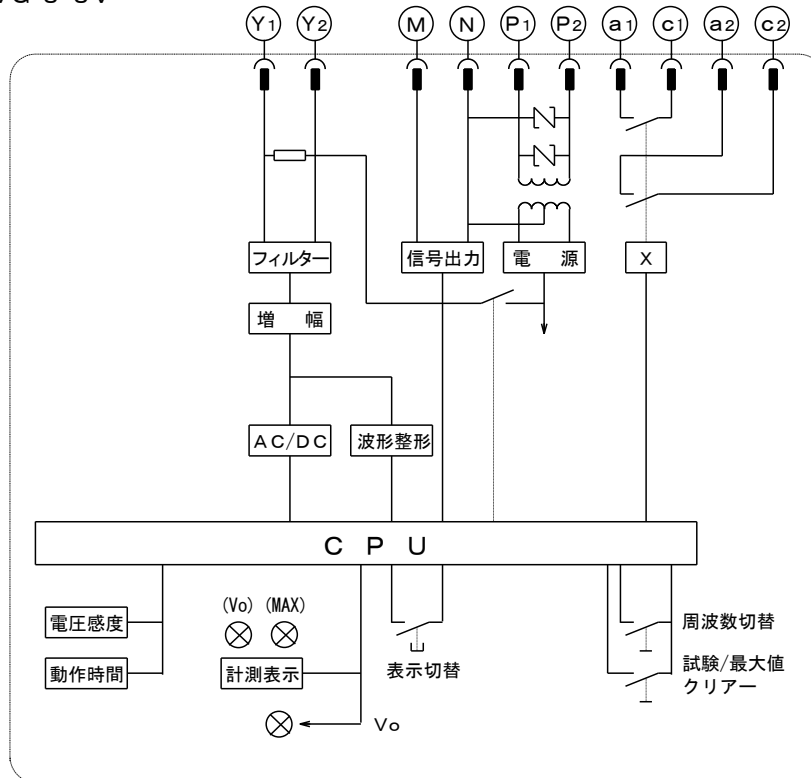


13-2. LDG-83·83V-DC, LDG-81-DC

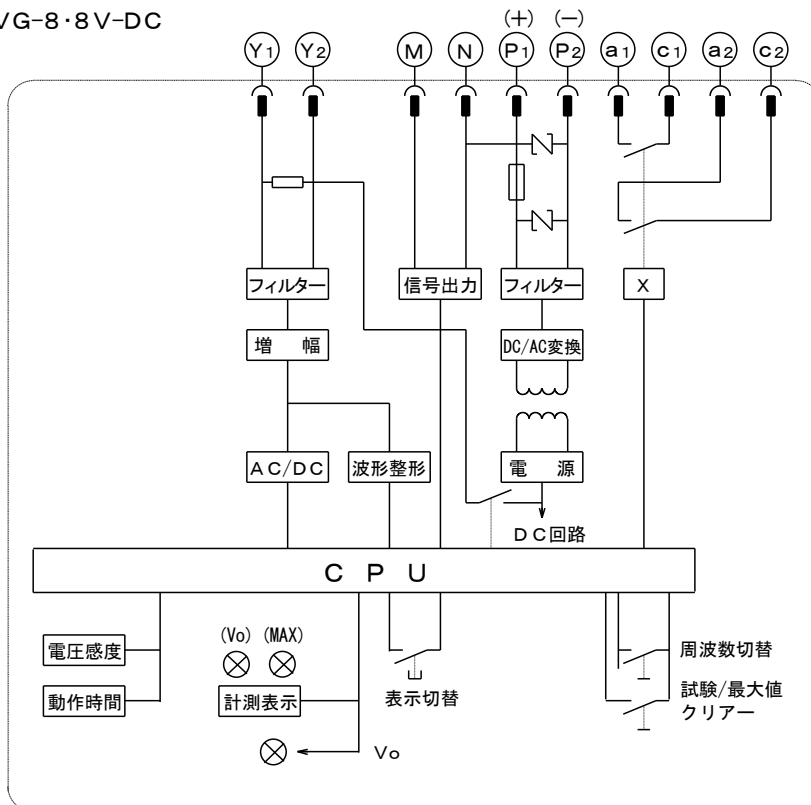


13-3. LVG-8·8V, LVG-8·8V-DC

LVG-8·8V



LVG-8·8V-DC



14. 仕様

14-1. 地絡方向継電器、地絡電圧継電器 (AC 電源)

項目		形式		LDG-81	LDG-83・83V	LVG-8・8V		
定 格	動作電流整定値	0.1-0.2-0.4-0.6-1.0(A)			—			
	動作電圧整定値 (完全地絡電圧の%)	—			2.5-5-7.5-10-15 (%)			
	動作時間整定値	0.1-0.2-0.5-0.8-1.0(s)						
	制 御 電 圧	AC 110V 使用電圧範囲 AC90~120V						
	周 波 数	50/60Hz (手動切替) ※1						
	使用温度範囲	-20℃~+60℃						
	消費電力	常 時	AC110V 2.1VA		AC110V 2.6VA	AC110V 2.2VA		
動 作 時		AC110V 2.9VA		AC110V 3.5VA	AC110V 3.0VA			
性 能	動作値誤差	I _o	±10%			—		
		V _o	—			±25%		
	動作位相誤差	V _o =整定電圧値の150%電圧、I _o =整定電流値の1000%電流 (進み)145° ±25°、(遅れ)35° ±25°				—		
	動作時間誤差	試験電流	整定値(s)	整定電流値に対する %		試験電圧	整定電圧値 に対する %	
				130%	400%			150%
		0.1	0.1 以下	0.1 以下	0.1	0.1 以下		
		0.2	0.1~0.3	0.1~0.2	0.2	0.1~0.2		
		0.5	0.4~0.65	0.4~0.6	0.5	0.4~0.6		
	0.8	0.7~0.95	0.7~0.9	0.8	0.7~0.9			
	1.0	0.95~1.15	0.95~1.1	1.0	0.95~1.1			
	制 御 電 圧 の 影 響	AC90~120V において(標準状態における実測値に対して) 動作電流 ±5% 動作位相 ±5° 動作電圧 ±10% 動作時間 ±10% (0.1s は 0.1s 以下)						
温 度 の 影 響	-20℃~+60℃において(標準状態における実測値に対して) 動作電流 ±10% 動作位相 ±15° 動作電圧 ±15% 動作時間 ±10% (0.1s は 0.1s 以下)							
過 地 絡 耐 量	AC 120A 連続			—				
絶 縁 抵 抗	DC500V メガーにて20MΩ 以上 ※2							
商 用 周 波 耐 電 圧	AC2000V 1分間 ※2 ※3			AC1000V 1分間 ※4				
振 動	複振幅 0.4mm 16.7Hz 前後、左右、上下、各方向 600s							
LDG-81 シリーズ接続台数	—			30 台				
機 能	試 験 方 式	試験/復帰スイッチ(兼用) 自動自己診断方式			試験/最大値クリアスイッチ (兼用)、自動自己診断方式			
	オーバークロウ表示	計測表示点滅 (I _o :1.10A, V _o :20.0%)						
	動 作 表 示	表示方式	マグサイン表示(動作時 橙) I _o , V _o の動作表示 発光ダイオード表示(赤)			発光ダイオード表示(赤)		
		復帰方式	マグサイン表示 手動復帰方式(試験/復帰スイッチ(兼用)) I _o , V _o の動作表示 自動復帰方式 ※5			自動復帰方式		
	計 測 表 示	I _o , I _o MAX AC 0.02A~1.10A V _o , V _o MAX 1.0%~20.0% 異常表示 監視状態に支障がある異常があったときエラー表示を行います。 ※6						
	出 力 接 点	復帰方式	自動/手動復帰切替 (手動復帰設定時は試験/復帰スイッチ(兼用))			自動復帰方式		
		構 成	電圧引き外し用及び警報用 2a					
開閉容量		AC110V 5A (cos φ=1)		2A (cos φ=0.4)				
		DC 24V 5A (L/R=1ms)		2A (L/R=7ms)				
閉路容量	電圧引き外し用及び警報用 DC140V 5A 0.2s (L/R=7ms)							
外 装 色	マンセル記号 N1.5							
質 量	約 1.2 kg							

※1 50Hz → 60Hz : 計測表示中央に「6」と0.5秒間表示、60Hz → 50Hz : 計測表示中央に「5」と0.5秒間表示
 ※2 電気回路一括と外箱間 ※3 電気回路相互間(入力回路相互間を除く) ※4 接点回路開極端子間
 ※5 1秒未満: マグサイン表示復帰、計測表示「000」1秒以上: マグサイン表示復帰、計測表示「000」、最大値クリア
 ※6 LDG-83・83V のみ計測表示は自動セレクト及び手動セレクト

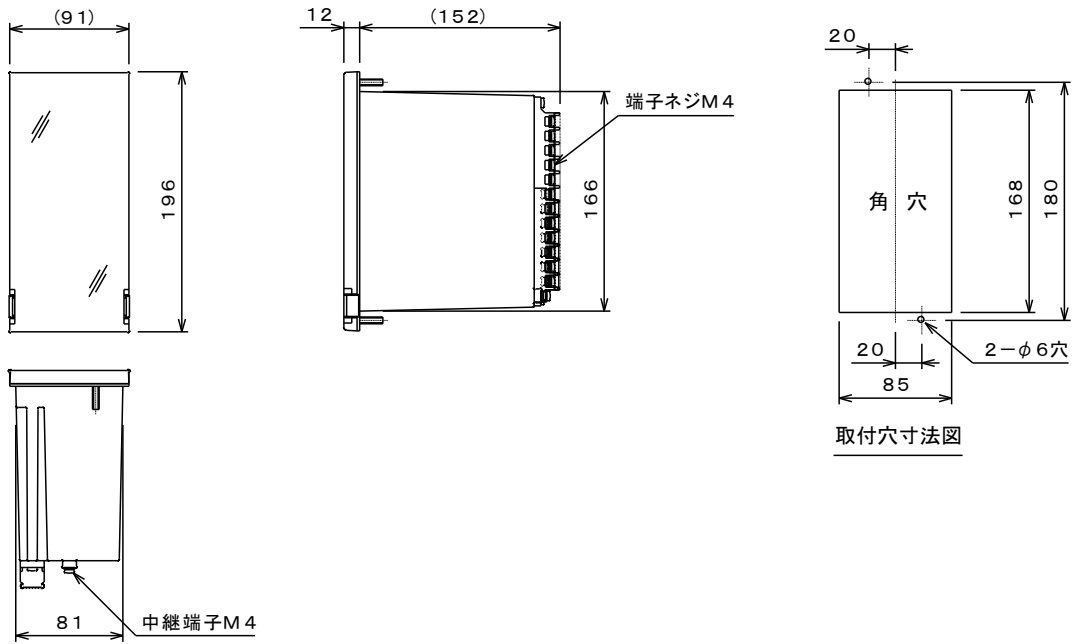
14-2. 地絡方向継電器、地絡電圧継電器 (DC 電源)

項目		形式	LDG-81-DC	LDG-83・83V-DC	LVG-8・8V-DC		
定 格	動作電流整定値		0.1-0.2-0.4-0.6-1.0(A)		—		
	動作電圧整定値 (完全地絡電圧の%)		—	2.5-5-7.5-10-15 (%)			
	動作時間整定値		0.1-0.2-0.5-0.8-1.0(s)				
	制 御 電 圧		DC 100V 使用電圧範囲 DC80~143V				
	周 波 数		50/60Hz (手動切替) ※1				
	使用温度範囲		-20℃~+60℃				
	消費電力	常 時		DC100V 1.2W	DC100V 1.5W	DC100V 1.2W	
動 作 時			DC100V 1.9W	DC100V 2.2W	DC100V 1.9W		
性 能	動作値誤差	I _o	±10%		—		
		V _o	—	±25%			
	動作位相誤差		V _o =整定電圧値の150%電圧、I _o =整定電流値の1000%電流 (進み)145° ±25°、(遅れ)35° ±25°			—	
	動作時間誤差	試験電流	整定値(s)	整定電流値に対する %		試験電圧	整定電圧値 に対する %
				130%	400%		
		0.1	0.1 以下	0.1 以下	0.1	0.1 以下	
		0.2	0.1~0.3	0.1~0.2	0.2	0.1~0.2	
		0.5	0.4~0.65	0.4~0.6	0.5	0.4~0.6	
	0.8	0.7~0.95	0.7~0.9	0.8	0.7~0.9		
	1.0	0.95~1.15	0.95~1.1	1.0	0.95~1.1		
	制御電圧の影響		DC80~143V において(標準状態における実測値に対して) 動作電流 ±5% 動作位相 ±5° 動作電圧 ±10% 動作時間 ±10% (0.1s は 0.1s 以下)				
温度の影響		-20℃~+60℃ において(標準状態における実測値に対して) 動作電流 ±10% 動作位相 ±15° 動作電圧 ±15% 動作時間 ±10% (0.1s は 0.1s 以下)					
過地絡耐量		AC 120A 連続		—			
絶縁抵抗		DC500V メガーにて 20MΩ 以上 ※2					
商用周波耐電圧		AC2000V 1分間 ※2 ※3		AC1000V 1分間 ※4			
振 動		複振幅 0.4mm 16.7Hz 前後、左右、上下、各方向 600s					
LDG-81 シリーズ接続台数		—	30 台				
機 能	試 験 方 式		試験/復帰スイッチ(兼用) 自動自己診断方式		試験/最大値クリアスイッチ (兼用)、自動自己診断方式		
	オーバervロー表示		計測表示点滅 (I _o :1.10A, V _o :20.0%)				
	動作表示	表示方式		マグサイン表示(動作時 橙) I _o , V _o の動作表示 発光ダイオード表示(赤)		発光ダイオード表示(赤)	
		復帰方式		マグサイン表示 手動復帰方式(試験/復帰スイッチ(兼用)) I _o , V _o の動作表示 自動復帰方式 ※5		自動復帰方式	
	計 測 表 示		I _o , I _o MAX AC 0.02A~1.10A V _o , V _o MAX 1.0%~20.0% 異常表示 監視状態に支障がある異常があったときエラー表示を行います。 ※6				
	出力接点	復帰方式		自動/手動復帰切替 (手動復帰設定時は試験/復帰スイッチ(兼用))		自動復帰方式	
		構 成		電圧引き外し用及び警報用 2a			
開閉容量			AC110V 5A (cos φ=1) 2A (cos φ=0.4)				
			DC 24V 5A(L/R=1ms) 2A(L/R=7ms)				
閉路容量		DC100V 0.6A(L/R=1ms) 0.2A(L/R=7ms)					
閉路容量		電圧引き外し用及び警報用 DC140V 5A 0.2s(L/R=7ms)					
外 装 色		マンセル記号 N1.5					
質 量		約 1.0 kg					

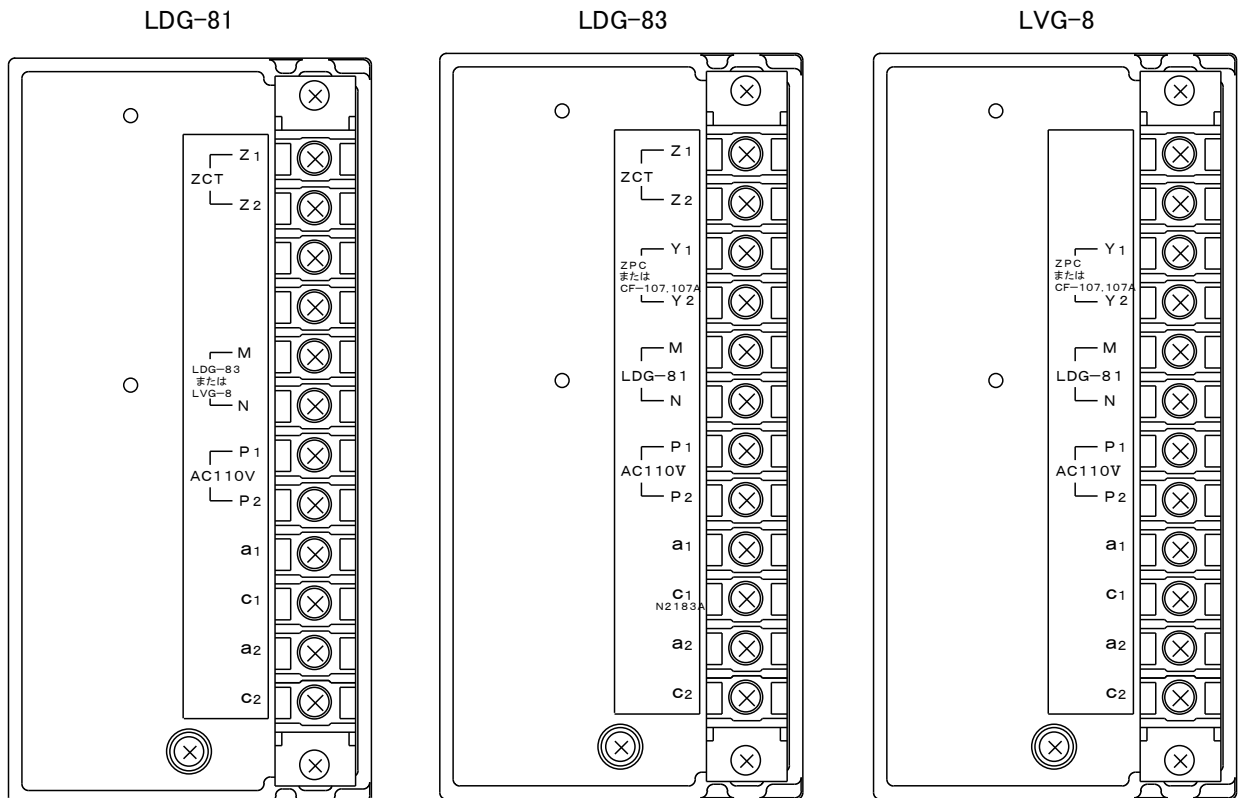
※1 50Hz → 60Hz : 計測表示中央に「6」と0.5秒間表示、60Hz → 50Hz : 計測表示中央に「5」と0.5秒間表示
 ※2 電気回路一括と外箱間 ※3 電気回路相互間(入力回路相互間を除く) ※4 接点回路開極端子間
 ※5 1秒未満:マグサイン表示復帰、計測表示「000」1秒以上:マグサイン表示復帰、計測表示「000」、最大値クリア
 ※6 LDG-83・83V-DC のみ計測表示は自動セレクト及び手動セレクト

15. 外形図

LDG-83 シリーズ, LDG-81 シリーズ, LVG-8 シリーズ



16. 裏面端子配列図



DC 電源の機種は、P1 が(+)、P2 が(-)です。



光商工株式会社

本 社	〒104-0061	東京都中央区銀座 7-4-14(光ビル)	TEL 03-3573-1362	FAX 03-3572-0149
大 阪 営 業 所	〒530-0047	大阪市北区西天満 6-8-7(DKビル)	TEL 06-6364-7881	FAX 06-6365-8936
名 古 屋 営 業 所	〒460-0008	名古屋市中区栄 4-3-26(昭和ビル)	TEL 052-241-9421	FAX 052-251-9228
福 岡 営 業 所	〒810-0001	福岡市中央区天神 4-4-24(新光ビル)	TEL 092-781-0771	FAX 092-714-0852
茨 城 工 場	〒306-0204	茨城県古河市下大野 2000	TEL 0280-92-0355	FAX 0280-92-3709
川崎流通センター	〒216-0005	川崎市宮前区土橋 6-1-3	TEL 044-866-9110	FAX 044-877-7188

お問い合わせ・資料のご請求は………本社継電器営業部・営業所継電器課へ。
フリーダイヤルによる技術的なお問い合わせ………0120-58-7750（技術グループ）
土、日、祝日、当社休業日を除く 9:00～11:45 / 12:45～17:00 携帯電話・PHS などではご利用いただけません。
電話がかかりにくい場合もございますので、この場合は FAX をご利用いただきますようお願い申し上げます。
FAX による技術的なお問い合わせ………0280-92-6706（技術グループ）

- お断りなしに、外観、仕様などの一部を変更することがありますので、ご了承ください。
尚、最新の情報はホームページにてご案内致しております。 URL <https://www.hikari-gr.co.jp>